COUNTWAY LIBRARY
HC 4PYZ +

BOSTON
MEDICAL LIBRARY
8 THE FENWAY

Die Kernzahl der Neutrophilen

ein diagnostisches Hilfsmittel bei Eiterungen des weiblichen Geschlechtsapparates

von

Dr. med. J. W. Adolf Wolff

(2. Assistent am Hygien. Institut der Universität Heidelberg)

Heidelberg 1906
Carl Winter's Universitätsbuchhandlung

Verlags-Archiv Nr. 95.

17391

Alle Rechte, besonders das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen,
werden vorbehalten.

24 D. 287

Vorwort.

Seit den grundlegenden Arbeiten von Rieder, Türk, Ehrlich, Grawitz ist das Studium des Verhaltens der farblosen Blutzellen bei entzündlichen Prozessen durch die aufsehenerregenden Arbeiten Curschmanns mächtig gefördert worden. Durch die von J. Arneth endlich neu begründete Blutbildlehre hat die Erforschung der bei Infektionsprozessen eintretenden Blutveränderungen neue Anregung erhalten. Wegen der hohen diagnostischen und prognostischen Bedeutung der Leukocytose wurden die Beobachtungen genannter Forscher vielfach nachgeprüft und ergänzt, so daß die einschlägigen Veröffentlichungen des letzten Dezenniums einen sehr breiten Rahmen in der hämatologischen Literatur einnehmen und kaum noch zu übersehen sind.

Im I. Teile dieser Arbeit will ich nun versuchen, ein annäherndes Bild von der Rolle zu geben, die nach der heutigen Auffassung den Leukocyten im Haushalte des gesunden Organismus zufällt. Dann soll auf die Art und Weise, wie ein Krankheitsprozeß sich im Verbrauche und Ersatze der morphologischen Blutbestandteile widerspiegelt, näher eingegangen und die gesetzmäßigen Beziehungen, die zwischen Abszedierungen und Infiltrationen im Bereiche des Bauchfells und den absoluten Leukocytenzahlen im peripheren Blute bestehen, eingehender gewürdigt werden. Um die heutzutage vertretenen Ansichten über diese komplizierten Phänomene in prägnanter Form zusammenzufassen, wurde die Form der These gewählt. Diese Normen, die

sich auf beigefügte Literaturangaben stützen, werden dann zum Schlusse des I. Teiles durch einige vom Verfasser selbst beobachtete Fälle, die in erster Linie für den Frauenarzt von Interesse sein dürften, illustriert.

Im II. Teile dieser Arbeit gelangt das von mir neu aufgestellte System der Kernzahl, das auf der Arnethschen Blutbildlehre fußt, zur Darstellung. Es soll gezeigt werden, daß Veränderungen im Verlaufe eines auf infektiöser Basis ruhenden Krankheitsprozesses Hand in Hand gehen mit Strukturveränderungen der Kerne neutrophiler Zellen, welch letztere wieder gesetzmäßige Beziehungen zu Wertschwankungen der absoluten Leukocytenzahlen aufweisen. Ein ausgiebiger Gebrauch wurde von der Aufstellung von Kurvensystemen gemacht, unter denen die zum ersten Male beschriebene Kernzahlkurve hervorgehoben sei; diese Form graphischer Darstellung wurde von mir gewählt, um die Kernzahl in ihrer bisher unbekannten Eigenschaft als prognostischer und diagnostischer Faktor in das rechte Licht zu setzen.

Die vorliegende Darstellung des Wesens der Kernveränderungen neutrophiler Zellen soll lediglich den Charakter einer vorläufigen Mitteilung tragen, daher auch die relativ geringe Anzahl der beschriebenen Fälle, die aus einem größeren Materiale ausgewählt werden.

Eine ausführlichere Darstellung, die sich auch auf das Tierexperiment stützen soll, ist in Vorbereitung begriffen.

Herrn Geh. Hofrat Edlen von Rosthorn, der die Anregung zu dieser Arbeit gab und an deren Fortgang stetes Interesse nahm, sei an dieser Stelle mein tiefgefühlter Dank ausgesprochen, wie auch den Herren Assistenten der Universitäts-Frauenklinik für ihre gütige Unterstützung bei Auswahl geeigneter Fälle.

Heidelberg, Juli 1905.

J. W. Adolf Wolff.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1

I. Teil.

1. **Biologie der Leukocyten** 4
   Einteilung der Leukocyten 4
   Ursprung der Leukocyten 6
   Aktive Beweglichkeit der Leukocyten 8
   Normaler morphologischer Blutbefund 10
   Die normale Leukocytenzahl 12
   Prozentisches Mischungsverhältnis der Leukocyten 14
2. **Die Leukocytose** 18
   Definition der Leukocytose 18
   Erklärung der Leukocytose 19
   Verdauungsleukocytose und Leukocytose nach Bädern, Anstrengungen etc. 21
   Leukocytose in der Schwangerschaft, während der Entbindung und im Wochenbette 23
   Leukocytose der Neugeborenen 27
   Die sog. agonale Leukocytose 28
   Die Leukocytose nach Blutverlusten 28
   Die sog. kachektische Leukocytose 29
   Die experimentell erzeugte Leukocytose 30
   Die entzündliche Leukocytose 30
3. Der heutige Stand der Lehre von der Leukocytose bei entzündlichen Prozessen in der Nachbarschaft des Bauchfells 34
   Literaturbesprechung 36
4. Technik und Methodik der klinischen Blutuntersuchung . . . 52
5. Eigene Untersuchungen über das Verhalten der Leukocyten bei eiterigen Erkrankungen des weiblichen Genitalis 58

II. Teil.

6. **Übersicht über die Bedeutung des Arnethschen Blutbildes** 80
7. **Untersuchungen über das vom Verfasser neu angegebene System der Kernzahl und Kernkurve** 87
8. Demonstration der diagnostischen und prognostischen Bedeutung der Kernzahl an mehreren Fällen aus der Gynäkologie . . 94
9. Schlußsätze 140
10. Schlußwort 144
11. Literaturverzeichnis 145

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/diekernzahlderne0000drme

Einleitung.

Von allen Methoden der klinischen Blutuntersuchung, der chemischen, physikalischen, morphologischen, hat sich die letztere zurzeit die größte Verbreitung wegen ihrer hohen diagnostischen Verwertbarkeit erworben. Besonderer Wert pflegt gelegt zu werden auf die Feststellung der Art und Zahl der weißen Blutzellen, weil sich aus der Vermehrung bestimmter Unterarten dieser Zellgattung diagnostische Schlüsse auf Art und Sitz einer Krankheit ziehen, und sich bestimmte Gesichtspunkte für die Prognose eines Falles häufig gewinnen lassen. Die prognostische und diagnostische Verwertung eines morphologischen Blutbefundes begegnet heute immer größerem Verständnis und keine Krankengeschichte, die eine Infektionskrankheit von schwerer Verlaufsweise behandelt, kann ohne eine eingehende hämatologische Untersuchung, zu der wir auch den eventuellen Nachweis einer Bakteriämie rechnen, als vollständig angesehen werden. Das Gesagte gilt in erster Linie für den klinischen Betrieb in Krankenhäusern, doch wäre zu hoffen, daß die exakten Zählmethoden, die zur endgültigen Feststellung eines Eiterherdes vor allem in Betracht kommen, doch auch zur Stellung der Differentialdiagnose zwischen Typhus und Pneumonie oder Masern und Scharlach sehr dienlich sein können, allmählich auch unter den praktischen Ärzten Eingang finden. Wenn auch gerne zugestanden sei, daß die Methoden der exakten Blutanalyse, die vor allem in Zählung der weißen und roten

Blutkörperchen im verdünnten Blute, sowie in Durchmusterung gefärbter Ausstrichpräparate zum Nachweise von Verschiebungen im normalen Bestande der Blutzellen oder von eingeschleppten Mikroorganismen bestehen, eine gewisse Übung erfordern und selbst bei einigem Können immer noch mühevoll und zeitraubend genug bleiben, so ist doch der sich ergebende Nutzen, der in der Aufhellung eines getrübten klinischen Bildes besteht, häufig ein beträchtlicher. So kann die auf Grund einer Blutuntersuchung rechtzeitig gestellte Diagnose eines Eiterherdes lebensrettend wirken. Selbstverständlich ist die Erhebung eines Blutbefundes auch bei dem geringsten Verdachte einer spezifischen Blutkrankheit.

In richtiger Würdigung dieser tatsächlichen Verhältnisse hat man die morphologische Untersuchung des Blutes unter besonderer Berücksichtigung des verschiedenen tinktoriellen Verhaltens der einzelnen Blutzellen chemischen Agentien gegenüber nach dem Vorgehen von Ehrlich zu einer eigenen Spezialwissenschaft ausgebaut und die Zahl der Erkrankungen, die eine hämatologische Untersuchung postulieren, ist in stetem Wachsen begriffen.

Die Untersuchung der morphologischen Blutzusammensetzung ist aber nicht nur als ein diagnostisches Moment von sekundärer Wichtigkeit anzusehen, das lediglich dazu dienen kann, eine bereits gestellte Diagnose noch zu festigen, eine Auffassung wie sie von einigen Pessimisten auch neuerdings noch vertreten wird, sondern sie stellt bisweilen geradezu den ausschlaggebenden Faktor dar in Fällen, wo es nach Curschmann, Dürzmann und anderen einfach unmöglich ist, auf Pulszahl, Fieberhöhe oder Probepunktion hin die Anwesenheit von Eitermassen anzunehmen oder auszuschließen. So stößt bisweilen die Punktionsnadel nicht auf den gesuchten Eiter, oder auch ihre Anwendung ist mitunter gar nicht so unbedenklich, als man gemeinhin annimmt: Berichtet doch Jung einen Fall, der infolge einer Probe-

punktion letal ausging. Zudem ist die Entnahme einer geringen Blutmenge für Patient wie Arzt bei weitem bequemer und oft sicherer als eine mit allerlei Unzuträglichkeiten verknüpfte Probepunktion.

Daß sich einige Stimmen gegen die Leukocytenzählung, als ein angeblich unsicheres Diagnostikum erhoben, erklärt sich sehr oft aus einer falschen Interpretierung erhobener Blutbefunde, ob aber eine solche ablehnende Stellung gegenüber der diagnostischen Verwertung von Leukocytenzahlen gerechtfertigt ist, — zur Klärung dieser Frage möge die vorliegende Arbeit einen, wenn auch geringen Beitrag liefern.

I. Teil.

I. Biologie der Leukocyten.

Ehe wir uns der eigentlichen Leukocytose, das heißt der auf physiologischen oder pathologischen Momenten beruhenden Veränderung in der morphologischen Zusammensetzung des Blutes zuwenden, sei noch kurz auf die Morphologie und die Bildungsstätten der verschiedenen Leukocytenarten eingegangen.

Einteilung der Leukocyten.

Nach Stöhr ist allen Leukocyten gemeinsam die amoeboide Gestalt, die bei Bewegung sich stetig ändert und in Ruhe kugelig ist. Jede Zelle besteht aus einem oder mehreren Kernen, der von klebrigem Protoplasma umgeben ist, eine Membran fehlt.

Man hat die verschiedensten Gesichtspunkte herangezogen, um zu einer allgemeinverständlichen und übersichtlichen Einteilung der Leukocyten zu gelangen. So wurde versucht, sie nach ihrem Ursprunge oder nach ihrer äußeren Form zu klassifizieren, aber ohne Erfolg, da über den ersteren noch keine Einstimmigkeit besteht, die letztere aber selten eindeutig anzugeben ist. Daher war es das nicht hoch genug einzuschätzende Verdienst Ehrlichs, bereits im Jahre 1880 einen neuen Modus der Einteilung, nämlich nach dem chemisch-tinktoriellen Verhalten gefunden zu haben, dessen allgemeine Annahme den besten Beweis für die praktische Brauchbarkeit des Systems abgibt.

So unterschied bekanntlich Ehrlich auf Grund mikrochemischer Vorgänge unter den weißen Blutzellen:

1. Eosinophile oder acidophile Zellen mit α-Granulationen, die im Blut, Lymphe und Geweben vorkommen, die sich durch ihre Verwandtschaft mit sauren Farbstoffen auszeichnen.

2. Zellen mit β-Granulationen oder amphophile färben sich mit sauren und basischen Farbstoffen.

3. Zellen mit γ-Granulationen, als Mastzellen bezeichnet, färben sich mit allen basischen Farben, sie kommen außer im Blute meist im entzündlichen Gewebe vor.

4. Zellen mit δ-Granulationen, als basophile bezeichnet, wie sie in den Lymphocyten beobachtet werden.

5. Zellen mit ε-Granulationen, die als mononucleäre und polynucleäre Neutrophile im Blute vorkommen.

Aus Gründen der Zweckmäßigkeit, um die Feststellung des prozentischen Mischungsverhältnisses zu erleichtern und dieses übersichtlicher zu machen, wähle ich das folgende allgemein akzeptierte dreiteilige Schema, das für klinische Zwecke völlig genügt:

1. Neutrophile Zellen, darunter die Myelocyten mit rundem, ovalem, eingebuchtetem oder schleifenartigem Kern, in der Ein- oder Mehrzahl in einer Zelle vorhanden, mit violetten bis rosarot tingierten, feinkörnigen, neutrophilen Granulationen, polymorphe oder multinucleäre Leukocyten genannt. Siehe Pappenheims Blutatlas, Tafel I, Fig. 11 und 12.

2. Eosinophile Zellen mit einem oder mehreren plumpen Kernen, deren Zahl jedoch nie die der Neutrophilen erreicht, und grobkörnigen, mit sauren Farbstoffen tingiblen Granulationen. Pappenheim, Tafel I, Fig. 13.

Die unter 1 und 2 genannten Zellformen werden auch als granulierte Zellen im Gegensatz zu 3 bezeichnet.

3. Lymphocyten, zwischen verschiedenen Größen schwankend, mit einem oft runden Kern und meist schmalem Protoplasmaring, der Kern auf basische Farbstoffe stark reagierend. Siehe Pappenheim, Tafel II, Fig. 1—22.

Die sogenannten Mononucleären, die Übergangszellen und die «großen Lymphocyten» werden den Lymphocyten zugerechnet.

Durch diese Art der Anordnung wurde ein Schema gewonnen, das nicht den Anspruch auf Vollständigkeit macht, das aber die Hauptformen der Leukocyten umfaßt, soweit sie in den zu dieser Arbeit zur Besprechung gelangenden pathologischen Fällen wiederkehren.

Pathologische Fälle der Art, wie sie Grawitz erwähnt, bei deren Untersuchung die Klassifizierung der neutrophilen und eosinophilen Zellen wegen sehr ähnelnder Verfärbung der Granula Schwierigkeiten machte, wurden in meiner Beobachtungsreihe nicht gefunden, dagegen jedesmal bei Untersuchung von Kaninchenblut.

Ursprung der Leukocyten.

Die Frage der Herkunft der einzelnen Leukocytenarten war bislang eine strittige und hat zu manchen Kontroversen Anlaß gegeben, doch ist jetzt die Mehrzahl der Autoren zu den gleichen Resultaten und damit zu einer Einigung gelangt. Doch wäre es auch fernerhin angebracht, den Untersuchungen des Knochenmarks von Gesunden wie Kranken Beachtung zu schenken und insbesondere diese Befunde mit vorher gewonnenen Zählresultaten zu vergleichen.

Die hypothetische Annahme, die unter anderen von Löwit vertreten wurde, daß Leukocyten und Erythrocyten gleicher Wesensart seien, dagegen verschiedene Stadien derselben Zellform darstellten, ist mit dem tieferen Eindringen in die Biologie der Leukocyten verlassen worden, ebensowie eine grundsätzliche Scheidung der drei Leukocytenformen als etwas prinzipiell Verschiedenes immer wieder zu betonen ist.

Als die Bildungsstätte der neutrophilen Leukocyten, der zahlreichsten Vertreter der farblosen Blutkörperchen, sieht man nach Ehrlich vor allem das Knochenmark an. Nach Grawitz finden sich «jederzeit im Knochenmark große Mengen mononucleärer Zellen mit neutrophiler Körnelung,

deren Kern rund, eingebuchtet oder gelappt, stets aber viel chromatinärmer ist als bei den polynucleären Zellen, während die Granulationen meist feiner und noch dichter erscheinen als bei letzteren». Diese einkernigen Vorstufen der Neutrophilen werden allgemein nach Ehrlich als Myelocyten bezeichnet.

Diese Auffassung des Knochenmarkes als Ursprungsstelle der neutrophilen Zellen wird neuerdings allgemein geteilt, und speziell ist die Annahme der Fortentwicklung der mehrkernigen Neutrophilen aus den Myelocyten von Arneth zur Grundlage eines Blutbildsystems benützt worden. Und da letzteres durch hundertfachen klinischen Befund als bewiesen anzusehen ist, so auch dessen Voraussetzung der Ableitung der polynucleären oder polymorphkernigen Leukocyten aus den Myelocyten. Der gleichen Ansicht pflichtet auch Pappenheim in seinem kürzlich herausgegebenen Blutzellenatlas bei, der in mustergültigen Reproduktionen den Stammbaum der neutrophilen Zellen zur Darstellung bringt. Die Lymphocyten, die, wenn man so sagen darf, biologisch sich von den Neutrophilen unterscheiden, haben auch einen anderen Ursprungsort, sie finden sich außer im Blute überall in adenoidem Gewebe, und nach Grawitz stammen sie in erster Linie aus dem gesamten lymphatischen Apparate des Körpers, «sie entstehen aber nicht, wie man früher annahm, lediglich in den Lymphdrüsen, sondern ebenfalls in all den verschiedenen follikulären Apparaten, besonders im Verdauungskanal, angefangen von den Tonsillen bis zu den solitären Peyerschen Drüsen». Auch die Milz ist sehr produktiv an Lymphocyten.

Auch die eosinophilen Zellen endlich, die manche Ähnlichkeit, was Morphologie und pathologisches Verhalten anbelangt, mit den Neutrophilen teilen, führen ihren Ursprung nach Ehrlich in der Norm auf das Knochenmark zurück, «und zwar finden sich hier zahlreiche einkernige eosinophile Zellen verschiedener Größe, die man als eosinophile Myelo-

cyten (Engel) bezeichnet hat». Marwedel hat nach Grawitz den gleichen Befund bei Kaninchen beschrieben. Ehrlich hat auch zuerst wieder darauf hingewiesen, daß die grobgekörnten eosinophilen Zellen wohl in normalem Knochenmark nicht aber in gesunden Lymphdrüsen vorkommen, und daß der Befund großer Mengen von eosinophilen Zellen in hämorrhagischen Exsudaten auf Auswanderung der Eosinophilen, nicht aber auf Umwandlung aus Hämoglobinzellen zurückzuführen ist. Der nämliche Autor betonte am Schlusse eines Vortrages, daß die einzelnen Formelemente des Blutes streng voneinander zu scheiden seien.

Grawitz dagegen ist der Ansicht, daß unter gewissen Bedingungen die Leukocytenvermehrung auch durch Proliferation mancher Gewebszellen zustande kommen kann. Dies mag bisweilen zutreffend sein, doch ist nicht anzunehmen, daß diese eng lokalisierten Leukocytenbildungsstätten zu einer auffallenden Verschiebung des ursprünglichen Leukocytenbildes führen.

Aktive Beweglichkeit der Leukocyten.

Immer mehr hat sich bei den verschiedensten Autoren nach dem Vorgange Ehrlichs die Annahme bis zur Gewißheit verdichtet, daß nach dem biologischen Verhalten der Hauptunterschied zwischen neutrophilen und eosinophilen Zellen einerseits und den Lymphocyten andererseits in der aktiven Beweglichkeit der ersteren und der passiven Fortbewegung der letzteren zu suchen ist. Die prinzipielle Bedeutung dieser physiologischen Tatsache liegt auf der Hand, muß man doch aus dieser grundsätzlich abweichenden Lebensäußerung auch auf sonstige prinzipiell verschieden gerichtete Tätigkeit im Haushalte des Organismus schließen.

Rieder spricht sich noch ziemlich unentschieden aus, wenn er die Beobachtungen Lowits, M. Schulzes und Neumanns bestätigt, denen zufolge die Bewegungsfähigkeit der einkernigen Formen (der großen und kleinen Lymphocyten, der großen Mononucleären und der sogenannten Übergangs-

zellen) eine geringere zu sein scheine als die der mehrkernigen (der Neutrophilen und Eosinophilen). Rieder versucht auch eine Erklärung dieses Phänomens mit dem Hinweis auf die Tatsache, daß die Neutrophilen mit ihrem fragmentierten Kerne leichter Gewebsspalten zu passieren vermöchten als die Lymphocyten mit ihrem runden Kerne, eine Beweisführung, die ziemlich geschraubt erscheint.

Ehrlich legt mit allem Nachdrucke ein Hauptgewicht auf das Fehlen der aktiven Beweglichkeit der Lymphocyten gegenüber den Neutrophilen, daher stellten die Lymphocyten eine völlig abgeschlossene Zellspezies dar, die niemals in die granulierte Form übergehe. Gerade die Aufstellung dieses Fundamentalunterschiedes bezeichnet Ehrlich als das «wichtigste Facit seiner jahrelangen farbeanalytischen Studien».

Diese früher geäußerte Ansicht wiederholte Ehrlich im Jahre 1904 und fügte bei, so würden auch die kleinen Lymphocyten, die von den eosinophilen Zellen zu scheiden seien, bei der lymphatischen Leukämie ausgeschwemmt, sie könnten im Gegensatz zu den polynucleären und mononucleären Myelocyten weder aktiv in das Blut einwandern, noch auch auswandern. «Die Myelocyten der sogenannten myelogenen Leukämie, bei der man auch eosinophile Zellen in reichlicher Menge sieht, wandern hingegen aus dem Knochenmark aus.»

Wlassow endlich stellt für normale Verhältnisse die amoeboide Bewegung der Lymphocyten in Abrede, nur bei Zuständen, die auf die Zellen ungünstig einwirkten, könne die amoeboide Ortsveränderung an ihnen beobachtet werden. Eine Emigration der Lymphocyten aus den Gefäßen bei Entzündungsprozessen verneint der Verfasser. Bisher hatte man die Wichtigkeit der Funktionen der farblosen Blutzellen in der Ökonomie des menschlichen Organismus unterschätzt, indem man ihnen in erster Linie sozusagen die Funktion als Polizeiorgane, nämlich eingedrungene Bakterien zu ver-

nichten, zuwies, erst bei dem intensiveren Studium ihres Verhaltens bei pathologischen Zuständen wurde man auf deren Hauptbedeutung als Vermittler des Ernährungsmaterials des Organismus aufmerksam, eine Tätigkeit, die als ihre Hauptaufgabe betrachtet werden muß, während ihrer baktericiden toxinbindenden Wirkungsweise, die erst mit der Zeit erworben zu sein scheint, mehr sekundäre Bedeutung zuerkannt werden muß. So sagt v. Limbeck: Ähnlich wie die roten Blutkörperchen als Träger des Sauerstoffes die Oxydation der zugeführten Nährstoffe im Gewebe vermittelten, käme wahrscheinlich den weißen Blutkörperchen die Rolle zu, das zu diesem Verbrennungsprozesse notwendige Material den Geweben zuzuführen.

Wenn man sich nun frägt, welche Leukocyten als dem Betriebe des Stoffwechsels in erster Linie dienstbar in Betracht kommen möchten, so wird man aus theoretischen Erwägungen heraus nicht lange zaudern, diese Aufgabe als Transportvermittler den Lymphocyten zuzuweisen, die einmal im Verdauungskanal oder in dessen Nähe sich entwickeln, also im Bedarfsfalle jederzeit zur Verfügung stehen, außerdem im Chylus in Unmassen sich finden, wie sie mit Nahrungsstoffen beladen dem Blute und damit den Geweben zueilen. Auch Leber und Milz, die mit der Ernährung in engstem Zusammenhange stehen, sind als Lymphocytenbildner bekannt. Ihre d. h. der Leukocyten wichtige Rolle als Fettträger bei Degenerationsvorgängen ist von Arnold in eingehender Weise beschrieben worden.

Normaler morphologischer Blutbefund.

Seit der Entdeckung der farblosen Zellen des menschlichen Blutes im Jahre 1835 durch Nasse hat sich tausendfach die Erfahrung bestätigt, daß aus der Anzahl dieser Zellen in einem bestimmten Raume, sowie aus dem Zahlenverhältnisse ihrer einzelnen Unterarten zueinander sich oft mehr oder minder bestimmte Schlüsse ziehen lassen auf Art, Sitz, Stadium und Prognose einer Krankheit. Diese haema-

tologische Diagnostik wurde durch rastloses Beobachten und Vergleiche des mühsam zusammengetragenen Materials allmählich zu einem eigenen Wissenszweig ausgebildet, der bereits Großes geleistet hat in der Diagnose- und Prognosestellung von Krankheiten, dem aber auch noch hohe Aufgaben zur Lösung harren. Daß trotz des ungeheuren Aufwandes ernsten Forscherfleißes das Ergebnis nicht noch imponierender ausgefallen ist, liegt in den Verhältnissen selbst, wäre es doch nötig, um einen Krankheitsprozeß in seinem Einfluß auf das Blut in voller Tragweite verfolgen zu können, die weißen Blutzellen nicht nur auf einer beliebigen Etappe im fließenden peripheren Blut zu beobachten, sondern ebenso an ihrer Ursprungsstelle, wo steter Ersatz stattfindet, und an ihrer Wirkungsstätte, dem Entzündungsherde, wo in Form von Eiter massenhaft farblose Zellen ihren Untergang finden. Diese umfassende Beobachtung ist aber aus technischen Gründen nur in den allerseltensten Fällen möglich, so bei operativer Entfernung des Krankheitsherdes oder nachträglich bei der Obduktion. Doch kann kein Zweifel darüber bestehen, daß bei häufigerer Befolgung dieser Methode manches Wissenswerte zutage gefördert werden würde. Auf jeden Fall könnte einwandsfrei nachgewiesen werden, welche Zellformen bei den einzelnen Krankheitsprozessen in erster Linie von dem Körper zur Regeneration herangezogen werden. Vorerst müssen wir uns aber damit bescheiden, das zirkulierende Blut, das uns jederzeit zugänglich ist, unseren Zwecken der Diagnose- und Prognosestellung nutzbar zu machen.

Um die pathologischen Blutbefunde richtig würdigen zu können, ist es vor allem nötig, die Grenzen zu fixieren, innerhalb deren die Zahl der Leukocyten einer bestimmten Blutmenge im normalen Zustande des Körpers schwankt, ebenso muß das normale prozentische Mischungsverhältnis der Hauptarten festgelegt werden. Als in normalem Zustande befind-

lich aber kann der Körper und somit auch das Blut angesehen werden, wenn alle die Einflüsse ausgeschaltet sind, die man zwar gemeinhin auch als normal anzusehen gewohnt war, die aber immerhin auch in ihrer regelmäßigen physiologischen Wiederkehr im Gegensatz zu ihrer ausgeschalteten Wirksamkeit wie die übrigen Organfunktionen des Körpers so auch die Blutzusammensetzung beträchtlich zu ändern vermögen. Solche Änderungen in den Funktionen des Körpers bedingen Verdauung, Bäder, Anstrengung, starke Temperaturschwankungen des umgebenden Mediums, Einflüsse, die je nach ihrer Intensität den Körper mehr einem normalen oder einem pathologischen Zustande nähern. Übergänge von einem Extreme zum andern spiegeln sich in der Blutzusammensetzung treu wieder, und alle Qualitätsunterschiede des Blutes lassen sich, wie später gezeigt werden wird, ziffernmäßig darstellen und kritisch beurteilen. Als normal darf die Zusammensetzung des Blutes angesehen werden, wenn es von einem Menschen entnommen ist, der sich in nüchternem Zustande befindet, d. h. dessen Organismus nicht mit der Verdauung beschäftigt ist und keine große physische oder psychische Leistung hinter sich hat. Am günstigsten ist die Zeit der Blutentnahme unmittelbar nach dem Erwachen oder kurz vor dem Mittagessen oder vor der Abendmahlzeit, am meisten zu empfehlen ist aber der erstgenannte Zeitpunkt, da um diese Zeit das Blut nicht durch körperliche Anstrengung, psychische Erregung, Hitze oder Kälte irgendeine Veränderung in seiner natürlichen Beschaffenheit erfahren hat. Oft macht sich auch eine Abnahme der Plasmamenge durch irgendwelche starke Flüssigkeitsentziehungen geltend, wodurch eine relative Vermehrung der Leukocyten hervorgerufen wird.

Die normale Leukocytenzahl

Nach allgemeiner Übereinkunft sucht man sich Rechenschaft zu geben über die Menge der im Blute zirkulierenden Leukocyten, indem man bestimmt, wie viele weiße Blutzellen

sich in einem Kubikmillimeter Blute befinden. Viele Forscher haben sich bemüht, Durchschnittswerte zu finden, die für alle Individuen Gültigkeit besitzen, um von ihnen aus in pathologischen Fällen auf Vermehrung oder Verminderung der Blutzellen schließen zu können. Wie die meisten Beobachter, so ist auch Carstanjen in seiner fleißigen, auf großem Materiale aufbauenden Zusammenstellung zu dem Resultate gelangt, daß die polynucleären Zellen, weniger die Lymphocyten, welche bei den meisten Individuen nicht unerhebliche Schwankungen aufweisen, unter sonst gleichen Umständen bei einem und demselben Individuum ziemlich konstante Grenzen einhalten.

Rieder gibt als Normalzahl der Leukocyten 7680 an, welche Ziffer, von Erwachsenen genommen, da Kinder höhere Zahlen aufweisen, das Resultat einer sehr beträchtlichen Zusammenstellung eigener und fremder Zählungen darstellt.

v. Limbeck gibt als Durchschnittszahl für mittelgut ernährte Individuen, welche sich nicht eben auf der Höhe der Verdauung befinden oder lange gefastet haben, 8—9000 Leukocyten an, wobei jedoch Schwankungen um 1000 Exemplare nach oben oder unten noch als innerhalb normaler Grenzen gelegen anzusehen seien. Die Zahl der weißen Blutkörperchen im bestimmten Rauminhalt des Blutes werde durch die verschiedensten Umstände beeinflußt, so könnten vasomotorische Phänomene, Schwankungen des Plasmavolumens das Zählresultat störend beeinflussen.

Hirschfeld läßt die Gesamtzahl der farblosen Blutkörperchen im Kubikmillimeter beim gesunden Erwachsenen zwischen 5—10000 schwanken. Im ersten Jahrzehnt treffe man höhere Zahlen von 10000—12000.

Auch Dützmann gibt als normal die Zahlen von 5500 bis 10000 an, ein Überschreiten der oberen oder unteren Grenzen sei als pathologisch anzusehen.

Bei weitem niedere Zahlen finden sich bei Arneth an-

gegeben, der seine Erhebungen bei Individuen, die sich in nüchternem Zustande befanden oder soeben ihre Mittagsmahlzeit eingenommen hatten, vornahm und als normale Werte 5—6000 Zellen annimmt.

Die Zahlen Arneths kommen denen am nächsten, die ich sowohl bei Rekonvaleszenten als bei meinen Untersuchungen von Gesunden, die sich allerdings nur auf wenige Fälle beschränken, gefunden habe, in dieser Arbeit werden Zahlen von 5—7000 als normal angesehen.

Als Grund dafür, daß die einzelnen Beobachter in ihren Angaben so stark voneinander abweichen, läßt sich wohl einmal die mangelhafte Ausschaltung aller der Umstände anführen, die imstande sind, die Leukocytenzahl zu erhöhen, außerdem aber möchte ich fast glauben, daß viele Beobachter die Deckgläser nicht fest genug auf die Zählkammer aufsetzten, wodurch der Rauminhalt der Zählkammer eine Vergrößerung erfuhr und somit eine größere Quantität Blut zur Beobachtung gelangte.

Es findet sich nun im Blute oft nicht nur nicht eine Vermehrung der Leukocyten, sondern sogar eine Verminderung, für diesen Zustand hat Löwit die Bezeichnung Leukopenie in Vorschlag gebracht, welcher Ausdruck sich in der Literatur Eingang verschafft hat, außerdem aber wird für Leukopenie das Synonym Hypoleukocytose gebraucht, analog der Hyperleukocytose, der Vermehrung der weißen Blutkörperchen.

Prozentisches Mischungsverhältnis der einzelnen Leukocytenarten.

Wie für die absoluten Zahlen, so hat man auch versucht, für die Verhältniszahlen, d. h. das prozentische Mischungsverhältnis der einzelnen Leukocytenarten feste Grenzwerte aufzustellen, um aus Verschiebungen in diesen Zahlenverhältnissen diagnostische Schlüsse ziehen zu können. Man ist zu solchen Folgerungen berechtigt, da u. a. auch Carstanjen das prozentische Verhalten der verschiedenen Leukocytenarten im Blute Gesunder aller Lebensalter unter sonst gleichen Umständen als ziemlich konstant gefunden hat, wie auch die

Verhältniszahlen der einzelnen Leukocytenarten an verschiedenen peripheren Körperstellen keine große Differenz aufweisen, manchmal sogar auffallend übereinstimmen. Die praktische Bedeutung der Feststellung von Veränderungen im Mischungsverhältnis der Leukocyten ist im allgemeinen eine nicht so große als Verschiebungen der sogenannten absoluten Zahlen, aber immerhin stützt oft der Nachweis von Veränderungen im Mischungsverhältnis diagnostische Schlüsse, die aus Verschiebungen in den absoluten Leukocytenzahlen gezogen wurden. In seltenen Fällen ist die Modifizierung des Mischungsverhältnisses sogar ausschlaggebend bei Beurteilung gewisser Umstände, wie wir später erfahren werden. Die größte Wichtigkeit ist im speziellen der Feststellung einer Vermehrung der Neutrophilen beizulegen, welches Symptom eine Begleiterscheinung der meisten entzündlichen Prozesse ist, so daß man aus dem dauernden Hochstand der neutrophilen Verhältniszahl sehr oft von vornherein zu dem Schlusse berechtigt ist, daß die Infektion noch persistiert, wenn auch die Gesamtzahl der Leukocyten bereits wieder zur Norm oder tiefer herabgesunken ist aus Gründen, die später dargelegt werden sollen.

Außerdem sind gewisse Krankheiten, z. B. Ankylostomiasis, wie Bruns, Liefmann und Mäckel gezeigt haben, mit einer Vermehrung der Eosinophilen von 15—20%, einmal sogar von 40% verbunden. Auch bei anderen Erkrankungsformen, wie Asthma, ausgebreiteten Exsudaten, findet sich starke Eosinophilie. Also Grund genug, diesen Vorgängen aus diagnostischem Interesse noch weiteres Interesse zu widmen.

Auch bei Feststellung des prozentischen Mischungsverhältnisses ist es natürlich Vorbedingung, daß die Blutentnahme bei nicht alteriertem Zustande des Individuums vorgenommen wird, da auch hier die verschiedensten Umstände, wie psychische Erregung, Verdauung, Anstrengung, Bäder, wie unter anderen Arneth gezeigt hat, verhältnismäßige

Vermehrung der Neutrophilen und dementsprechend korrespondierende Verminderung der zwei anderen Leukocytenklassen verursachen.

Im allgemeinen begnügt man sich mit der Angabe, wie oft unter 100 Zellen des Blutes die sogenannten lymphoiden Zellen, kurz Lymphocyten genannt (dazu gehören die großen Lymphocyten, die großen Mononucleären, die sogenannten Übergangszellen und die kleinen Lymphocyten), die Neutrophilen, denen man natürlich ihre Vorstufen, die Myelocyten, zurechnet, und die Eosinophilen vertreten sind.

Rieder gibt für die Mononucleären 27—30 Prozent an, der Rest entfällt auf Eosinophile und Neutrophile. Eine Angabe, die mit unseren Befunden annähernd übereinstimmt.

Bruns, Liefmann und Mäckel fanden nach Hunderten von Untersuchungen den normalen Prozentsatz der Eosinophilen sich auf 1—5 % belaufend, doch soll diese Zahl auch von 5 auf 8 % ansteigen können. Was über 8 % sich erhebe, sei sicher als pathologisch anzusehen. Meinesteils möchte ich 1—3 % als zu niedrig ansehen, denn daß sich unter vielen Hundert Individuen auch einmal einige finden, die nur 1 % Eosinophile aufweisen, kann nicht verwundern und ist nicht als ausschlaggebend anzusehen, denn diese niederen Prozentverhältnisse der Eosinophilen mögen bei Individuen gefunden worden sein, die irgendeinen Krankheitskeim in sich trugen. Welche Annahme um so berechtigter erscheint, da unter Bergarbeitern die Zählung vorgenommen wurde, einer Berufsklasse, die bekanntlich infolge der ständigen Überanstrengung nur ein niedriges Durchschnittsalter erreicht, also sehr oft ein alteriertes Blutbild aufweisen mag.

Hayem fand 23 % Mononucleäre, 70 % Neutrophile und 7 % Eosinophile.

Ehrlich und Einhorn 25 % Lymphocyten, 65—70 % Neutrophile und Eosinophile, 5—10 % Übergangsformen.

Lowit fand 20,3 % mononucleäre und 79,7 % polymorph-

kernige und polynucleäre Zellen. In den Knochenvenen hingegen fand er die mononucleären überwiegend über die polynucleären Formen.

Türk gibt 30—35 % Mononucleäre, 60—75 % Polynucleäre und 0,5—4 % Eosinophile an, seltene Ausnahmefälle abgerechnet.

Carstanjen stellte in seiner Arbeit fest:

57,3—69,22 % Polynucleäre,
6,5—8,88 % Übergangsformen
und 19,33—32,65 % Lymphocyten,

für die großen mononucleären Formen fand er 0,05—0,55 %.

Ich selbst fand bei gesunden Erwachsenen und fast hergestellten Rekonvaleszenten 20—25 % Lymphocyten, 65—75 % Neutrophile und 2—5 % Eosinophile.

In älteren Arbeiten stößt man häufig auf Angaben, die das zahlenmäßige Verhältnis der farblosen Blutzellen zu den roten betreffen, so gab Rieder noch dieses Verhältnis an mit 1 : 651 bei Erwachsenen und 1 : 518 bei Kindern. Auch Kirchheim hat in letzter Zeit noch solche Verhältniszahlen angeführt. Diese Angaben gründen sich auf die falsche Annahme, daß das Verhältnis der weißen zu den roten Blutkörperchen immer ein konstantes sei, was natürlich nicht zutrifft, selbst wenn diese Beziehung bestehen würde, wäre diese Methode doch nicht zu empfehlen, weil sie nicht einheitlich wäre und man häufig des Vergleiches wegen Umrechnungen vornehmen müßte, einfacher und übersichtlicher ist es auf jeden Fall, mit absoluten Zahlen zu operieren.

2. Die Leukocytose.

Nach Besprechung dieser allgemeinen einleitenden Gesichtspunkte wollen wir uns nun dem eigentlichen vielgestaltigen Gebiete der Leukocytosen zuwenden, von denen uns nur die entzündliche und von dieser wieder eine Unterart vorzugsweise beschäftigen soll, und zwar diejenige Leukocytose, die beobachtet wird bei entzündlichen Erkrankungen des weiblichen Genitalis, die sich in nächster Nähe des Bauchfells abspielen, auf eine Infektion zurückzuführen sind und erfahrungsgemäß oft mit Eiterungen einhergehen. Da aber gleichzeitig auch andere minder gefahrdrohende Ursachen, wenn auch in geringerem Maße, imstande sind, die Zahl der Leukocyten zu vermehren, also das Bild der rein entzündlichen Leukocytose zu verwischen vermögen, so ist es unerläßlich, zuerst diese anderen störenden Momente physiologischen Ursprungs, oder solchen Vorgängen doch sehr nahestehend, kennen zu lernen, um sie gegebenenfalls auszuschalten und uns so das ungetrübte Bild der entzündlichen Leukocytose wenigstens theoretisch durch Subtraktion wieder rekonstruieren zu können. Außerdem aber werden sich interessante Vergleichspunkte zwischen physiologischer und pathologischer Leukocytose ergeben.

Definition der Leukocytose.

Um von vorneweg allen Verwechslungen vorzubeugen, sei vor allem der Begriff Leukocytose eindeutig definiert, wird dieser Terminus doch in verschiedenstem Sinne und oft in dem mißverstandenen einer einseitigen Vermehrung der Leukocyten gebraucht. Unter Leukocytose verstehe ich jede Veränderung des Blutes in seinem

Gehalte an solchen weißen Blutzellen, wie sie normalerweise vorkommen, ein Zustand, der meist vorübergehender Natur ist, durch die verschiedensten Ursachen hervorgerufen wird und sich häufig durch eine Vermehrung der weißen Blutkörperchen manifestiert.

Diese Vermehrung weißer im Blute zirkulierender Zellen kann nun, wie bereits erwähnt, durch physiologische wie pathologische Ursachen bedingt sein und alle Übergänge aufweisen; das gemeinsame Charakteristikum beider Vorgänge liegt in der beschleunigten Einfuhr von Leukocyten in die Blutbahn und dem gesteigerten Konsum weißer Blutzellen, wodurch andererseits wieder die Produktion an solchen Zellen angeregt wird. Überwiegt die Einfuhr von weißen Blutzellen in die Blutbahn den Konsum, so stellt sich Hyperleukocytose ein, vermag dagegen die vermehrte Einfuhr den gesteigerten Konsum nicht zu decken, so resultiert Hypoleukocytose.

Erklärung der Leukocytose.

Um den Vorgang der Leukocytose zu erklären, hat man zwei Haupttheorien aufgestellt, die aber beide, wie schon vorausgesagt sei, nicht zur völligen Aufhellung dieser komplizierten Verhältnisse genügen können.

Die erste Theorie führt alle Vorgänge im Blutleben des Organismus auf Chemotaxis zurück, die Vermehrung der Leukocyten auf positive, die Abnahme derselben auf negative, es sollen demnach gewisse ins Blut gebrachte körperfremde Substanzen, wie Bakterientoxine, die Leukocyten anziehen oder abstoßen. Dieser Hypothese hat wenigstens nach ihrer negativen Seite hin Arneth den Todesstoß versetzt, indem er nachwies, daß es sich bei Leukopenie bei Infektionskrankheiten, d. h. Verminderung der Leukocyten, nicht um Vertreibung dieser Zellen zurück in die Blutapparate, sondern um direkten Untergang dieser Zellen handelt.

Die andere Theorie kann man als die mechanische bezeichnen; die im Blute kreisenden giftigen Stoffe sollen auf

nervösem Wege eine stärkere Blutzufuhr in die Blutorgane bewirken und dadurch eine stärkere Anschwemmung dort deponierter Leukocyten in den Saftstrom veranlassen. Diese Hypothese ist noch unbefriedigender als die erste, da sie nicht zu erklären vermag, wie es kommt, daß bei gewissen Krankheiten, wie z. B. bei Ankylostomiasis, gerade die eosinophilen Zellen in vermehrter Anzahl, aber nicht auch die dazwischen gelagerten Neutrophilen mit der vermehrten Blutwelle aus den Blutdrüsen herausgeschleppt werden.

Wie man sieht, harren diese äußerst subtilen Vorgänge des Blutersatzes noch genügender Aufklärung, und vorerst müssen wir uns mit der Kenntnis von Einzeltatsachen bescheiden und ihre Deutung einer mit verfeinerten Untersuchungsmethoden ausgerüsteten Zukunft überlassen.

Die Leukocytose kann sich nun in den verschiedensten Formen dokumentieren, obwohl sie eigentlich nur auf einige wenige Grundelemente sich gründet. Diese in Wirklichkeit zu beobachtende Vielgestaltigkeit beruht auf den mannigfachen Kombinationen der Vermehrung oder Verminderung der drei Hauptarten der Leukocyten. Das Bild der Leukocytose wird erst dann komplizierter, wenn man noch das Durchschnittsalter der Neutrophilen außerdem mitberücksichtigt, eine Untersuchungsmethode, die im II. Teile der Arbeit dargestellt wird, oder wenn man die in der Rubrik Lymphocyten mitgeführten Unterarten speziell ins Auge fassen wollte.

Die gewöhnliche Form der Leukocytose, wie sie sich meist bei nur geringe Zeit dauernden Einflüssen physiologischer Herkunft äußert, ist die geringgradige Hyperleukocytose, die sich meist auf eine absolute stärkere Ausfuhr von Neutrophilen und eine relativ schwächere Aussendung der Lymphocyten und Eosinophilen gründet.

Die schwieriger zu deutenden Formen der Leukocytose mit sehr starker Vermehrung oder Verminderung der Leu-

kocyten unter Bevorzugung einzelner Arten gelangen weiter unten bei der entzündlichen Leukocytose zur Darstellung.

Da bei jedem Krankheitsfalle der Einfluß der Bakterien nach Virulenz und Menge einerseits wechseln, andererseits die Abwehrmaßregeln des betroffenen Organismus nach Geschlecht, Alter, Disponiertheit, Lokalisation des Prozesses, wobei die größere oder geringere Nachbarschaft des Bauchfells eine große Rolle spielt, Immunität, Reaktionsfähigkeit des Organismus überhaupt verschieden ausfallen, so ist es erklärlich, daß jede einzelne Leukocytose ebenso individuell verschieden von den anderen verläuft, wie eine Physiognomie von der anderen abweicht. Steht es auch fest, daß mit der Fortentwicklung der Hämatologie immer neue Wechselbeziehungen zwischen äußeren Einflüssen und dem Blute als reaktives Vollzugsorgan des Körpers erkannt werden, so lassen sich doch auch heute schon gewisse Regeln aufstellen, nach denen sich dieser Kampf abspielt, die für alle Individuen Geltung besitzen, und aus deren sachverständiger Beurteilung gewisse Entwicklungsstufen eines Krankheitsprozesses erkannt und bereits vorausgesehen werden können.

Will man aus der Art der Leukocytose diagnostische und prognostische Schlüsse ziehen, so ist es unbedingte Erfordernis, den ganzen Organismus aufs peinlichste zu untersuchen, um jede andere Beeinflussung des hämatologischen Befundes, als die, welche vom Krankheitsherd selbst ausgeht, ausschließen zu können. Vor allen Dingen hat man sich vor der Verkennung einer Leukämie zu hüten, die ja durch die Polymorphie der Blutelemente und insbesondere durch das reichliche Auftreten von Jugendformen mehr oder minder auffallend ist.

Verdauungsleukocytose und Leukocytose nach Bädern, Anstrengungen etc.

Eine der meistuntersuchten und daher bestgekannten Leukocytosen ist die alimentäre Leukocytose, die wegen ihrer praktischen Bedeutung, indem ihr Unberücksichtigtlassen bei Beurteilung z. B. einer entzündlichen Leukocytose

leicht zu Trugschlüssen führen kann, hier eingehend behandelt werden soll.

Sehr eingehend hat sich v. Limbeck mit der Verdauungsleukocytose befaßt und kam zu dem Resultat, daß nicht bei jedem Individuum und ebensowenig bei ein und demselben Individuum jedesmal Vermehrung der weißen Blutkörperchen zu beobachten ist. v. Limbeck hat seine Versuchspersonen vor Verabreichung der Mahlzeit 18 Stunden fasten lassen, eine Maßnahme, die wohl nicht mehr physiologische Zustände zur Folge hat und daher geeignet sein dürfte, das Resultat nach irgendeiner anderen Seite hin zu verschieben.

Rieder gelangt zu der Ansicht, daß 1. beim Gesunden eine starke Mahlzeit erforderlich ist, um eine erhebliche Verdauungsleukocytose zu erzeugen; 2. daß nur schwer ein Einblick in diese Verhältnisse zu gewinnen ist, da die Leukocytenzahlen schon in der Norm, d. h. unabhängig von der Nahrungszufuhr, beim Menschen gewissen Schwankungen unterworfen sind.

Rieder konstatierte außerdem starke Abnahme der eosinophilen Zellen bei Verdauungsleukocytose.

Arneth konstatiert eine leichte Vermehrung der Leukocyten nach dem Essen, und zwar soll der Höhepunkt auf die dritte Stunde nach der Mahlzeit fallen.

Damit würden die Befunde von Carstanjen übereinstimmen, der fand, daß die Anzahl der polynucleären Leukocyten im allgemeinen nach dem Essen abnimmt, und daß diese Abwärtsbewegung drei Stunden anhält, im Gegensatz zu dem Verhalten der Lymphocyten. Wie man sieht, ein weiterer Beweis dafür, daß gerade die Lymphocyten mit dem Transport von Ernährungsmaterial in naher Beziehung stehen. 3—4 Stunden nach der Nahrungsaufnahme soll wieder der Anstieg der polynucleären Zellen einsetzen. Leider fehlen die Angaben über Gesamtzahlen, worüber der Verfasser selbst sein Bedauern ausspricht.

Daß nach kalten Bädern ein mäßiger Anstieg der Leukocyten erfolgt, hat Arneth gezeigt.

Aber auch andere Momente sind imstande, das hämatogische Bild zu verändern, so kommt es, wie Zuntz und Schumberg (zit. bei Pankow) dargetan haben, nach körperlichen Anstrengungen, z. B. nach langen Märschen, zur Leukocytenvermehrung. Ebenso bei starkem Temperaturwechsel und was besonders auffallend ist, nach psychischen Einflüssen.

Nach Klug und Nonnenmacher sind schon geringgradige Einflüsse imstande, die Zusammensetzung des menschlichen Kapillarblutes im Sinne einer Vermehrung der Blutkörperchenzahlen zu verändern. So sollen die Erythrocyten schon bei geringen Anstrengungen, wie Treppensteigen, Vermehrung aufweisen. Bisweilen genüge schon einfaches Umhergehen im Zimmer, um eine Steigerung der Zahl herbeizuführen. Die Leukocyten nähmen an dieser Vermehrung lebhafteren Anteil als die Erythrocyten.

In ähnlicher Weise sprechen sich Winternitz, Rovighi, Hirschfeld und Grawitz aus.

Nach Reineboth und Kohlhardt werden durch Abkühlung die roten Blutzellen direkt geschädigt, was sich durch Hämoglobinverlust frühzeitiger offenbart als durch die Verminderung der Zahl der roten Blutkörperchen.

Daß Hyperleukocytose infolge von Angst und Aufregung der Patienten schon vor einem operativen Eingriff einzusetzen pflegt, wie Küttner es sah, konnte Pankow nicht bestätigen, dagegen werde ich weiter unten in der Lage sein, mehrmals auf den gleichen Vorgang hinzuweisen.

Leukocytose in der Schwangerschaft, während der Entbindung und im Wochenbett.

Wenn Temperaturwechsel, Verdauung und körperliche Anstrengungen schon die Blutverfassung zu alterieren vermögen, so läßt es sich um so mehr erwarten von den starken Umwälzungen, wie sie sich im Geschlechtsleben der Frau abspielen. Auch diese Vorgänge wurden in ihrem Einflusse auf die Morphologie des Blutes Objekt zahlreicher

Beobachtungen. Weil auch diese Beziehungen die Einsicht in das Wesen der Leukocytose überhaupt zu mehren vermögen, seien auch sie kurz gestreift.

Carstanjen untersuchte das Blut von Menstruierenden auf Verschiebungen im Mischungsverhältnisse hin, konnte aber zu keinem abschließenden Resultate gelangen, da die Prozentverhältnisse zu stark schwankten.

Virchow bereits konstatierte Leukocytenvermehrung in der Gravidität, und zwar zoll der Anstieg der Zahl mit den zunehmenden Monaten steigen, eine Beobachtung, die sich nicht bestätigte.

Rieder fand unter 31 schon im achten, aber meist im neunten Monat Graviden 21 mal eine Leukocytenvermehrung mit dem Durchschnittswert von 13000.

Pankow untersuchte 11 Schwangere in den letzten Monaten, fand aber nur 3mal Leukocytenvermehrung, 2 dieser letzten Beobachtungen fielen in den letzten Monat der Gravidität.

Wagner und Zangenmeister konstatierten, «daß die Leukocytenzahlen von Graviden hauptsächlich im letzten Monat sich innerhalb derselben Grenzen bewegen wie bei nicht schwangeren Frauen und daß die überwiegende Mehrzahl hier wie dort Werte zwischen 7500 und 15000 darbieten». Dazu läßt sich bemerken, daß dieses Resultat von anderen Ergebnissen abweichen muß, da der Ausgangspunkt, nämlich die Normalzahl, falsch, d. h. zu hoch, gewählt war.

Payer setzte den mittleren Leukocytenwert im Blut der Graviden auf 9869 fest. Als Maxima fand er 12700, 12300 und 11400, letztere Zellen wurden von Frauen, die in der 38. Graviditätswoche standen, gewonnen. Doch konstatierte er auch die Minima 4300 und 7100 (letztere Zahl ist als normal, die erstere als leukopenisch anzusehen), und gelangt zu dem Schlusse: «Man kann demnach von einer mäßigen Leukocytose der Schwangeren sprechen».

Fassen wir diese Literaturangaben zusammen, so gelangen

wir zu dem Resümee, daß in den meisten Fällen gegen Schluß der Schwangerschaft eine mäßige Hyperleukocytose besteht. Daß diese Erscheinung nicht von allen Beobachtern konstatiert wurde, hat seinen Grund darin, daß von vielen die Normalzahlen zu hoch fixiert wurden.

Arneth und Carstanjen charakterisierten die Hyperleukocytose der Schwangeren als polynucleäre Form.

Während über die Frage, ob Hyperleukocytose eine Begleiterscheinung der Schwangerschaft ist oder nicht, die Meinungen der Forscher nicht ganz einstimmig waren, so ist ihre Annahme über Bestehen der Hyperleukocytose während der Niederkunft eine einhellige.

Hahl stellt als Durchschnittswert der Leukocytenzahlen bei Entbindungen in seiner Beobachtungsreise 14049 auf, nie erreichte die Leukocytenanzahl den Betrag von 20000, außer bei einer Fehlgeburt, bei der sie auf 30800 emporschnellte. Als Durchschnittswert gibt der Autor für Erstgebärende 15380, für Mehrgebärende 12940 an. Ein Beweis dafür, welche Massen fertiger Zellen in den Blutdrüsen zur Aussendung bereit liegen.

Einen Einfluß des Alters auf diese Zahlen konnte Hahl, der als Altersnorm 30 Jahre ansetzte, nicht finden, bei den jüngeren Individuen betrug der Durchschnittswert 14618, bei den älteren 14150 weiße Blutkörperchen im Kubikmillimeter. Eine Erklärung für die Vermehrung der Leukocyten während der Entbindung sucht Hahl in den Uteruskontraktionen als mechanischem Austreibungsmittel.

Payer fand durchschnittlich höhere Zahlen als Hahl, nämlich den Durchschnittswert von 17560 Leukocyten im Kubikmillimeter, als Maximum 25600, als Minimum 13300.

Die Steigerung der Leukocytenzahlen führt Payer auf die Temperaturerhöhung während der Entbindung, die ihrerseits wieder eine Folge lebhafter Kraftanstrengung sei, welche Ansicht als hinfällig angesehen werden muß, da bisher noch

niemand den Nachweis erbracht hat, daß das Fieber an sich imstande ist, eine Vermehrung der Leukocyten hervorzurufen. Wenn andererseits sich sehr oft bei fieberhaften Umständen hohe Leukocytenzahlen finden, so erklärt sich dieser Befund daraus, daß dieselbe Ursache, die für eine Erhöhung der Temperatur maßgebend war, auch die Vermehrung der Leukocyten zur Folge hatte, nämlich die Bakterieninvasion. Fieber und Hyperleukocytose sind einander beigeordnet und den Mikroorganismen untergeordnet.

Pankow konstatierte die höchsten Leukocytenzahlen während der Geburtsperiode kurz vor dem Blasensprung und sieht in dieser Leukocytenvermehrung eine Folge der Uteruskontraktionen.

Maßgebend für erneute Steigerung der Leukocytenzahl sei stärkere Wehentätigkeit und protrahierte Geburt. Je längere Zeit bis zur Geburt der Placenta verstrichen sei, um so höher sei auch die Leukocytenzahl gestiegen, die auch während der ersten Stunden nach der Geburt angehalten habe. Im Durchschnitt fand der gleiche Beobachter am dritten Tage des Wochenbettes wieder die alten Zahlen.

Wagner und Zangenmeister gelangten gleichfalls zu dem Resultat beträchtlicher Erhöhung der Leukocytenzahlen bei fast allen Kreisenden, und zwar sei fast immer eine ständig wachsende Zunahme der Zahl während der Entbindung beobachtet worden und habe mit der Austreibung des Kindes oder kurz nachher ihren Höhepunkt erreicht. Besonders hohe Zahlen wurden auch von diesen Autoren bei protrahierten Geburten beobachtet, besonders bei sehr kräftigen Wehen bei engem Becken und anderen Geburtshindernissen. Die Leukocytenvermehrung suchen Wagner und Zangenmeister durch Resorptionsvorgänge zu erklären.

Arneth beobachtete während der Gravidität einen reichlichen Verbrauch von Neutrophilen, der sich während der Geburtsperiode steigerte, etwas sank in den folgenden drei

Wochenbettstagen, um erst wieder eine Kleinigkeit zu steigen in der ersten Zeit der Laktation. Er stellte diesen Mehrkonsum an Zellen fest durch Konstatierung des Spärlicherwerdens älterer Zellklassen.

Der Ansicht Virchows, als sei der Uterus ein adenoides Organ und presse bei den Kontraktionen die Leukocyten aus und vermehre so deren Zahl im Blut, tritt Arneth entgegen mit der einleuchtenden Begründung, daß in diesem Falle die ausgeschwemmten Leukocyten doch zum mindesten Lymphocyten sein müßten.

Wie aus vorstehenden Angaben zu ersehen, sind die Akten über die Ursache der Leukocytenvermehrung während des Geburtsvorganges noch nicht geschlossen, und es ist anzunehmen, daß, wie auch bei anderen Ausnahmezuständen, verschiedene Ursachen zusammenwirken, um eine beträchtliche Hyperleukocytose zustande zu bringen.

Vor allem scheinen mir die Uteruskontraktionen insofern dabei eine bedeutende Rolle zu spielen, als wir in der Wehentätigkeit eine bedeutende Leistung von Muskelarbeit zu erblicken haben, die, wie oben gezeigt wurde, immer eine Vermehrung der Leukocyten bewirkt. Es scheint der dadurch gesteigerte Stoffwechsel im allgemeinen von Einfluß zu sein, da er ja auch in gleicher Weise zur Temperaturerhöhung führt.

Ebenso ist es nicht ausgeschlossen, daß auch Resorptionsvorgänge mit im Spiele sind, da ja experimentell schon öfter nachgewiesen wurde, daß die verschiedensten Eiweißstoffe, ins Blut gebracht, zu einer Hyperleukocytose führen.

Auch bei der Schwangerschaftsleukocytose sehen wir wieder die nahe Verwandtschaft oder, richtiger gesagt, die Identität der verschiedenen Leukocytosenformen.

Leukocytose der Neugeborenen.

Daß die weißen Blutkörperchen beim Neugeborenen vermehrt sind, ist eine längst bekannte und allgemein anerkannte Tatsache.

Rieder fand die Leukocytenzahl der Neugeborenen um

das zwei- bis dreifache der Norm vermehrt und stets höher als bei der Mutter.

Nach Birnbaum nimmt die bald nach der Geburt festgestellte hohe Leukocytenzahl der Neugeborenen (Durchschnittszahl 20000) in den nächsten Tagen gewöhnlich ab, um mit dem vierten bis siebenten Tage wieder etwas zu steigen, welche Vermehrung wohl durch die größere Resorption und Assimilation von Eiweißstoffen erklärt werden kann, nimmt um diese Zeit doch auch das Körpergewicht der Neugeborenen wieder bedeutender zu. Vom 10. bis 14. Tage endlich sinkt die Zahl der Leukocyten auf ein in der Folgezeit konstant bleibendes Niveau herab, das aber immer noch beträchtlicher bleibt als das der Erwachsenen.

Die sog. agonale Leukocytose.

Die sogenannte agonale Hyperleukocytose, von Litten und Rieder beschrieben, wird als solche von Arneth auf Grund eines sehr umfangreichen Materials bestritten und sei jedesmal, wenn sie überhaupt zu konstatieren wäre, den zur Agone führenden Krankheiten zur Last zu legen als ein in verschiedener Weise sich äußernder Schlußbefund des durch den Verlauf und die Eigenart des betreffenden Krankheitsbildes verschiedenen Blutlebens. Außerdem sei die Anschauung von der Randstellung der Leukocyten in der Agone nach Litten ganz fallen zu lassen, da die Vermehrung in einer Reihe von Fällen überhaupt ausbleibe.

Auch v. Limbeck vermochte nicht zur Annahme einer Hyperleukocytose in der Agone zu gelangen.

Die Leukocytose nach Blutverlusten.

Die Leukocytose nach starken Blutverlusten stellt sich meist als eine Hyperleukocytose dar und war schon öfter Gegenstand experimenteller Arbeiten gewesen (cf. Vierordt, Eeb. Rieder, Ehrlich, Manassein) und ist von beträchtlicher Wichtigkeit, da sie geeignet ist, die Eindeutigkeit eines Blutbefundes in Beziehung zu einem bestimmten Krankheitsprozesse zu stören oder ein einheitliches Blutbild ganz zu vernichten. Tritt die Hyperleukocytose nach akuter

Anämie ein, so hält sie meist nicht länger an, und sobald die Erythrocyten ihre normale Zahl und den gewöhnlichen Hämoglotingehalt wieder erreicht haben, hat auch die Hyperleukocytose wieder der Normocytose Platz gemacht.

Gesetze, in denen sich der Verlauf der meist als neutrophil sich erweisenden Hyperleukocytose bei akuten Anämien fixieren ließe, konnten noch nicht aufgestellt werden.

Bisweilen fällt auch bei der sogenannten posthämorrhagischen Leukocytose ein Überwiegen der Lymphocyten auf, welches Moment von Rieder und Lazarus recht einleuchtend durch die vikariierende und kompensierende Heranziehung des Lymphstromes zum Ersatz der verlorenen Plasmamenge erklärt wird.

Die sog. kachektische Leukocytose.

Die Aufstellung einer kachektischen Leukocytose in Verbindung mit diagnostischen und prognostischen Schlüssen hat neuerdings immer entschiedenere Angriffe erfahren. Man untersuchte immer wieder das Verhalten der Leukocyten bei marantischen Individuen, hat aber durchschnittlich ebenso oft das Vorhandensein als das Fehlen einer Hyperleukocytose konstatiert.

Es ist von vornherein nicht recht einleuchtend, wie nur die schlechte Ernährung eines Organismus allein bei Ausschluß eines Krankheitsprozesses zu einer Vermehrung der Leukocyten, der Träger beträchtlichen Ernährungsmaterials, führen soll, im Gegenteil müßte man, da die resorbierte Nahrungsmenge geringer ist, eher auf eine Abnahme der Zahl der Leukocyten gefaßt sein. Auch findet man selbst im höchsten Greisenalter, das doch mit einer Art Marasmus d. h. Abnahme der Organfunktionen verbunden ist, eher Minderwerte von Leukocyten statt der zu erwartenden Vermehrung. So führt Arneth eine sechsundneunzigjährige Pfründnerin an, die sich der besten Blutbeschaffenheit erfreute.

Der Begriff der kachektischen Leukocytose wie auch der Leukocytose infolge von Fiebertemperatur entsprangen vagen

Vorstellungen über das Wesen der Leukocytose einer noch nicht tiefer eingedrungenen Kenntnis des Blutersatzes, und es sollten bei dem jetzigen Stande der Hämatologie, die schon so oft prompt nachgewiesen hat, daß Leukocytenvermehrungen nur durch direkt ins Blut eingeführte bekannte Schädlichkeiten hervorgerufen werden, solche Anschauungen endlich aus der Literatur eliminiert werden.

Bereits Pankow gelangte zu dem Schlusse bei seinen Untersuchungen über das Carcinom, daß man in den meisten Fällen keine Hyperleukocytose nachzuweisen vermag.

Arneth aber stellte einwandsfrei fest, daß bei jedem unkomplizierten Carcinom sowohl eine Hyperleukocytose fehlt, als auch eine Schädigung der Neutrophilen ausbleibt, welcher Befund durch die häufige Anwesenheit älterer weißer Zellklassen bewiesen ist. Findet sich in einem Falle von Carcinom eine neutrophile Hyperleukocytose, so ist sie nach Arneth auf das Konto einer entzündlichen Komplikation zu setzen.

Die experimentell erzeugte Leukocytose.

Zuletzt wäre noch die Hyperleukocytose, die nach Einspritzung von Blutgiften und Arzneimitteln zu beobachten ist, zu erwähnen. Der praktisch wichtigste von den hier in Betracht kommenden Eingriffen ist die Kochsalzinfusion und das Kochsalzklistier, da sie imstande sind, eine mäßige und bald wieder vorübergehende Hyperleukocytose zu erzeugen.

Die entzündliche Leukocytose.

Von allen Leukocytosen ist die entzündliche wegen ihrer hohen praktischen Bedeutung in diagnostischer und prognostischer Hinsicht sowohl die wichtigste als auch die best gekannte. Es gibt fast keine akute Infektionskrankheit, in deren Verlauf sie nicht beobachtet würde, mit Ausnahme des Tetanus, bei welcher Krankheit das Virus allein im Bereich der Nervenbahnen sich geltend macht, den Blutstrom aber unbehelligt läßt. Gegenstand eifrigsten Studiums wurde die Leukocytose bei intraabdominellen Entzündungsprozessen, die mehr oder minder leicht zu Eiterbildung tendieren.

Bereits Donders fiel im Jahre 1851 die Vermehrung der weißen Blutkörperchen bei septischen Erkrankungen auf, nach ihm sind als Forscher auf dem Gebiete der Leukocytose zu nennen Schulten, Braidwood, Patrigeon, der das Sinken der Zahl der weißen Blutkörperchen bei Eröffnung und Entleerung von Abszessen beobachtete, außerdem Halla, der keinen Parallelismus zwischen Schwere der Erkrankung und Leukocytose feststellen konnte, dann Garré, Konthak, Rieder, Sadler, v. Limbeck, Krebs, Roscher u. a. m.

Sie alle beobachteten unter Zusammentragen eines unabsehbaren Zahlenmaterials das Verhalten der weißen Blutkörperchen, ohne aber die hohe Bedeutung der Leukocytenzählung gerade bei Eiterprozessen hinreichend gewürdigt zu haben. Das Verdienst, mit der nötigen Entschiedenheit auf dieses wichtige Hülfsmittel in der Diagnostik hingewiesen zu haben, sofort mit einer ganzen Anzahl bisher unbekannter Gesetze hervorgetreten zu sein und so die hämatologische Forschung aufs neue fruchtbar angeregt zu haben, gebührt H. Curschmann. Hatte dieser verdienstvolle Forscher auch nur Fälle von Appendicitis in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen und für diese ein Mittel gezeigt, das in sehr vielen Fällen das Vorhandensein von Eiter bestimmt anzeigt, so haben diese Normen doch auch Gültigkeit für alle anderen eventuell in Abszedierung übergehende Erkrankungen, soweit sie nur innerhalb oder in der nächsten Nähe des Peritoneums liegen, das eine eigene Anziehungskraft für die Leukocyten besitzt. So sind auch die Gynäkologen in der glücklichen Lage, diese epochemachenden Entdeckungen für ihre Tätigkeit verwerten zu können. Im Anschluß an die historischen Veröffentlichungen Curschmanns schwollen die Abhandlungen in den medizinischen Journalen zu einer Hochflut an, die meist das von Curschmann Beobachtete bestätigten.

Die praktische Verwertbarkeit der Leukocytose bei Feststellung von Eiterherden ist eine eminente,

lassen doch bisweilen sämtliche diagnostischen Hülfsmittel, wie Temperaturwärme, Puls, Verwölbung, elastische Spannung, Schmerzhaftigkeit, im Stiche, auch die Probepunktion versagt mitunter. So sieht man nach Curschmann oft «Fieber überhaupt ausbleiben oder bestehendes zurückgehen, während große Abszesse zur Ausbildung kommen». Doch hat man sich auch vor dem Fehler einer Überschätzung der Verwertbarkeit der Leukocytose zu hüten, denn aus der Leukocytose allein kann man keine großen Schlüsse ziehen. Am fruchtbringendsten läßt sie sich dagegen verwerten im Anschluß und im Zusammenhang mit dem gesamten Symptomenkomplexe, wenn alle übrigen Momente, wie Dauer der Erkrankung, Alter, Geschlecht, Vitalität, in Rechnung gezogen werden. So kann in manchen Fällen gerade das Ergebnis der Leukocytenzählung das Zünglein der Wage ausmachen, das den endgültigen Ausschlag gibt nach einer Seite, der Vornahme oder Unterlassung einer Operation.

Nach diesen einleitenden Worten über die Bedeutung und das Wesen der entzündlichen Leukocytose, der wir von nun ab allein unsere Aufmerksamkeit zuwenden wollen, sei zuerst der Gang unserer weiteren Untersuchung in Kürze skizziert.

Zuerst werden in Gestalt von Thesen die wichtigsten Gesetze und Normen zusammengestellt, nach denen sich eine entzündliche Leukocytose als Begleiterscheinung eines Entzündungsprozesses im Bereiche des Bauchfells abspielt. Es gelangen nur solche Gesetze zur Aufstellung, die heute fast ausnahmslos als zu Recht bestehend angenommen werden. Damit ist dann der bisherige Erkenntnisstand in diesen Fragen, die zu den kompliziertesten der modernen Biologie gehören, in gedrängter Kürze dargestellt.

Als Beleg für diese Normen folgen dann die Literaturangaben, aus denen sie abgeleitet werden.

Der I. Teil dieser Arbeit soll dann abschließen mit einigen

praktischen von mir beobachteten Fällen, an denen die aufgestellten Thesen illustriert und erläutert werden sollen.

Im II. Teil der Arbeit endlich sollen an Hand eines umfangreichen Kurvenmaterials unter starker Betonung der Zellreifungen und genauester Berücksichtigung der feinsten Kernveränderungen der neutrophilen Leukocyten verschiedene neue Gesichtspunkte dargelegt werden, die zu bisher nicht bekannten diagnostischen und prognostischen Schlüssen berechtigen und auch rein theoretisch manchen Einblick in das dunkle Gebiet des Zellersatzes und der Zellqualität gestatten.

Mit einer Zusammenstellung von Schlußsätzen, die eine Gesamtübersicht über die entzündliche Leukocytose bei eiterigen Prozessen in der Nähe des Bauchfells geben, soll die Arbeit schließen.

Vorausschicken will ich nochmals, daß der Begriff Leukocytose ganz allgemein in dem Sinne einer Veränderung der morphologischen Blutbeschaffenheit überhaupt, d. h. einer Vermehrung oder Verminderung der weißen Blutzellen, deren prozentischen Mischungsverhältnisses und der Kernzahlen in dieser Arbeit zur Anwendung gelangt.

3. Der heutige Stand der Lehre von der Leukocytose bei entzündlichen Prozessen in der Nachbarschaft des Bauchfells.

1. Entzündungsprozesse, die sich im Bereich des Peritoneums abspielen, besonders die intraperitonealen gehen fast immer mit beträchtlicher Leukocytenvermehrung einher.

2. Je intensiver einerseits die Entzündung, d. h. je größer die Menge oder Virulenz der Bakterien und deren Stoffwechselprodukte, und je resistenter und reaktionsfähiger andererseits der Organismus ist, desto stärker fällt die Hyperleukocytose aus.

3. Beträgt die Leukocytenzahl an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen über 15000, so ist die Anwesenheit von Eiter sicher.

4. Hat die Leukocytenzahl auch nur an einem Tage 25000 erreicht, so ist das Vorhandensein von Eiter gewiß.

5. Eine Ausnahme besteht nur bei seltenen Fällen von Appendicitis, bei denen in den ersten zwei Tagen der Erkrankung die Leukocytenzahl auf 15000—20000 steigen kann, ohne daß Eiter vorhanden ist.

6. Die Leukocytenzahl braucht nicht vermehrt zu sein, ja kann unter die Norm sinken trotz Anwesenheit von Eiter, wenn:

a) besonders bei veralteten Fällen der Organismus oder speziell der blutbereitende Apparat erschöpft ist, in diesem Falle wird sogar bisweilen Leukopenie beobachtet;

b) Der Eiterherd abgekapselt ist und Bakterien und Toxine aus der Blutbahn ausgeschaltet sind.

7. Hohe Leukocytenzahlen sind als Zeichen eines reaktionsfähigen Organismus prognostisch günstig, subnormale oder leukopenische als prognostisch ungünstig anzusehen, vor allem wenn der übrige klinische Befund ein schwerer ist.

8. Der Leukocytenbefund eines einzigen Tages, für sich betrachtet, besagt sehr wenig, wenn er sich nicht über 25—30000 Leukocyten erhebt; erst eine mehrtägige Zählung berechtigt zur Stellung von Diagnose und Prognose.

9. Es besteht kein direktes Verhältnis zwischen Größe des eiterigen Infiltrates oder Exsudates und der Höhe der Leukocytenzahl.

10. Nach Eiterentleerung sinkt die Leukocytenzahl, und zwar bisweilen sogar unter die Norm, dieser Abfall vollzieht sich meist unter Schwankungen. Bei Retention oder Einschmelzung steigt die Zahl der Leukocyten wieder an.

11. In manchen Ausnahmefällen, hauptsächlich bei veralteten, abgekapselten Prozessen wird durch die Abszeßeröffnung erst ein ein bis zwei Tage anhaltender Anstieg der Leukocytenkurve bewirkt, worauf der gewöhnliche Abfall nachfolgt.

12. Die Leukocytose bei Entzündungen innerhalb oder in der Nähe des Bauchfells ist meist eine polynucleäre, verbunden mit Abnahme der Eosinophilen und Lymphocyten.

13. Außer der reduzierten Kernzahl ist auch das verschobene prozentische Mischungsverhältnis ein Mittel, um eine bestehende Leukocytose auch ohne veränderte Leukocytenzahl als solche zu charakterisieren und zu erkennen.

14. Daß einzelne Infektionserreger die Leukocytose in individueller Weise beeinflussen, ist noch keineswegs unzweifelhaft festgestellt.

15. Bei Eintritt eines Schüttelfrostes, der bei septischen Erkrankungen die Überschwemmung des Blutes mit Bak-

terien anzeigt, erfolgt meist rascher Anstieg der Leukocytenzahl.

16. Ein ausgesprochener Parallelismus zwischen Leukocytenzahl und Temperaturhöhe ist nicht nachzuweisen.

Literaturbesprechung.

Ad 1. Daß bei allen intraabdominellen Entzündungsprozessen, oder solchen, die sich in der Nähe des Peritoneums abspielen, eine stärkere Leukocytose besteht, ist eine solche Binsenwahrheit, daß sie in dieser allgemeinen Fassung wohl von keiner Seite Widerspruch finden wird.

Den großen Einfluß, den das Peritoneum auf die Leukocytenvermehrung im Blute hat, faßt Dützmann in folgenden prägnanten Satz zusammen: «Je weiter ein Eiterherd vom Peritoneum entfernt ist, und je mehr er von dicken, schwieligen Massen abgekapselt ist, desto geringer sein Einfluß auf die Leukocyten».

Schon Laubenburg fand bei eitrigen Prozessen des weiblichen Genitale eine mit der Dauer und Intensität des eitrigen Prozesses steigende Chlorämie, d. h. eine allmähliche Abnahme der roten und zunehmende Vermehrung der weißen Blutkörperchen und zwar der bereits im normalen Blute vorhandenen Elemente. Mit der Abnahme, respektive dem Aufhören der Eiterbildung änderten sich die Blutverhältnisse in umgekehrtem Sinne. Diese Behauptung Laubenburgs fordert in ihrer apodiktischen Form Widerspruch heraus, wenigstens soweit die roten Blutkörperchen erwähnt werden, deren Abnahme entspricht nicht immer genau einer Zunahme der Leukocyten, wie ich sowohl an eigenen Untersuchungen als fremden nachgeprüft habe.

Dützmann, der Cruschmanns Befunde einer Nachuntersuchung unterwarf, fand, daß das für die Appendicitis Gesagte gerade so für parametritische Exsudate gilt, und daß insbe-

sondere die Vermehrung der Leukocyten ein sicheres Kriterium für eiterige Einschmelzung abgibt.

Pankow verwertete die Leukocytenzählung diagnostisch und prognostisch bei Hämatocelen, indem er zweimal eine vermutete Pyosalpinx und jedesmal eine Verjauchung der Hämatocele auf Grund fehlender Vermehrung der Leukocyten auszuschließen vermochte.

Zum Schlusse sei v. Limbeck angeführt, der sagt: «Hundertfältige Untersuchungen haben mir fast immer die Richtigkeit der Annahme bestätigt, daß das Bestehen einer Leukocytose im kranken Menschen für eine sich im Körper entwickelnde Exsudation spricht».

Ad 2. Daß eine bedeutende Hyperleukocytose ihrem Wesen nach immer als etwas prognostisch Günstiges anzusehen ist, geht aus den Ausführungen Feldmanns hervor, der schreibt: «Macht es schon die theoretische Betrachtung wahrscheinlich, so geht überdies aus dem Verlauf unserer bei hoher Leukocytose operierten Fälle hervor, daß trotz schweren Symptomenbildes eine hohe Leukocytose von über 30000 als ein für den Ausgang günstiges Zeichen angesehen werden muß, denn es ist ein Beweis dafür, daß eine Allgemeinvergiftung und ein Erlahmen des Organismus noch nicht eingetreten ist, und solange wir es noch mit einem lokalen Prozesse zu tun haben, sind wir imstande, durch einen operativen Eingriff ein weiteres Fortschreiten der Infektion zu verhindern».

Ad 3. Die praktisch wichtigste aller Leukocytenfragen ist die: bei welcher Leukocytenanzahl ist Anwesenheit von Eiter im Körper sicher zu erwarten? Vor Curschmanns Veröffentlichungen gingen die Angaben darüber weit auseinander, während man sich heute im allgemeinen auf den Standpunkt des genannten Autors stellt, dessen Beobachtungen sich hundertfältig bestätigt haben. Curschmann unterscheidet unter den Entzündungen, die in serösen Höhlen, besonders in der fossa

iliaca dextra vorkommen, solche, die mit einfacher kleiner Anschwellung einhergehen, ohne völlige Dämpfung, von hoher Schmerzhaftigkeit begleitet sind, bei geringer, ja selbst fehlender fieberhafter Steigerung der Körperwärme. Für diese «Entzündungen niederen Grades» sind die sero-fibrinösen Exsudate typisch, diese Fälle sind gutartiger Natur, gehen spontan zurück, und die Zahl der Leukocyten bleibt in mäßiger Höhe, oder wenn sie einmal höher ansteigt, so bleibt der Befund nicht mehrere Tage bestehen. Diesen relativ harmlosen Fällen stellt Curschmann andere gegenüber, die mit Frösteln oder Schüttelfrost beginnen, Exsudate wölben sich unter Schmerzen rasch unter dem Poupartschen Bande hervor. Dieses Symptomenbild ist typisch für das Bild der Abszedierung. Zwischen diesen beiden genau charakterisierten Verlaufsweisen, die auch ohne Blutuntersuchung die Frage, ob Eiter vorhanden ist, unschwer lösen lassen, liegt die Masse der Fälle in der Mitte, bei denen die Frage, ob Eiter vorhanden ist oder nicht, mit den bisherigen Hülfsmitteln nicht sicher entschieden werden kann, und die Blutuntersuchung in ihre Rechte tritt. Curschmann charakterisiert den Blutbefund der in Abszedierung ausgehenden Fälle dahin, daß die Zahl der weißen Blutzellen schon bald nach Beginn des entzündlichen Prozesses vom zweiten, selbst ersten Tage an zu sehr hohen Werten sich erhebt und mit meist nur sehr geringen Schwankungen nach unten auf der erlangten Höhe bleibt oder noch weiter steigt. Was Curschmann hier über die Appendicitis sagt, gilt in gleicher Weise für andere intraabdominelle oder sonst im Bereiche des Peritoneums sich abspielende Prozesse, nur daß die Entwicklung der Prozesse weniger stürmisch verläuft.

Die präzisen Angaben, bei welchen Zahlen sicher das Vorhandensein von Eiter angenommen werden muß, gehen bei den einzelnen Autoren, wie zu erwarten ist, etwas auseinander, und die Aufstellung der sogenannten Eiterzahl richtet

sich nach der von den einzelnen Forschern als Normalzahl fixierten Anzahl der Leukocyten. Curschmann nahm den mehrere Tage hintereinander erhobenen Befund von 15000 Leukocyten als ausschlaggebend für Eiter an. Diese Angabe ist als sehr zurückhaltend anzusehen, geben andere Autoren doch weit niedrigere Zahlen als Eiter anzeigend an.

Dützmann führt acht gynäkologische Fälle an; jedesmal wurde das Vorhandensein von Eiter konstatiert, viermal wurden über 18000 Leukocyten gezählt, die anderen Fälle wiesen nicht viel mehr als 15000 Leukocyten auf, die Zahlen waren 15900, 16900, 17800 und 15600.

Feldmann sagt: «Finden wir in den ersten Tagen der Erkrankung eine hohe Leukocytenzahl von 20000 und darüber, so bedeutet dies stets eine starke Infektion und indiziert sofortige Operation».

Pankow äußert sich folgendermaßen: «Von praktischer Bedeutung erscheint die Leukocytenzählung bei gynäkologischen Erkrankungen für die Entscheidung, ob Eiter vorhanden ist oder nicht. Hierin ist das Verhalten der Leukocyten weit sicherer als die Temperaturkurve, und zwar sprechen wiederholte Leukocytenwerte über 10000 bei Ausschluß anderer Ursachen für eiterige Adnexerkrankung.»

Die Zahl 10000 als Grenzwert scheint etwas niedrig gegriffen.

Ad 4. Großer Wert wird allgemein auf die Unterscheidung gelegt, ob eine Zahl nur einmal oder öfter erhoben wurde, so wird einer relativ hohen Zahl in der Nähe von 25000, und nur einmal konstatiert, ebensoviel Beweiskraft für Abszeßbildung beigelegt als einer weit niedrigeren Zahl wie 15000, die mehrmals gefunden wurde.

So sagt Curschmann: «Über 20000 hinaus bis 22000 und 25000 gehen, soweit ich bis jetzt beobachten konnte, auch auf ein oder wenige Male die Leukocytenzahlen nicht, wenn der Fall nachher ohne Abszeßbildung abläuft. Wo

aber selbst nur ein- oder zweimal 25000—30000 erreicht oder überschritten werden, kann man den Kranken getrost der chirurgischen Behandlung überlassen».

Ad 5. Es besteht nur eine Ausnahme, und zwar bei Appendicitisfällen, die sich darin bisweilen von anderen unter Eiterbildung im Bereiche des Peritoneums verlaufenden Prozessen unterscheiden. Bei ersteren können nämlich im ersten Beginne der Krankheit höhere Leukocytenwerte auftreten, und trotzdem braucht es nicht zur Abszedierung zu kommen. Außerdem kommen gynäkologische Prozesse meist nicht so frühzeitig zur klinischen Beobachtung, da sie sich langsamer entwickeln. Curschmann sagt weiter über Appendicitis: «Auch höhere Leukocytenwerte bedeuten, wie schon erwähnt, besonders im Anfang der Affektion und wenn sie nur kurz andauern, nichts Schlimmes», und an anderer Stelle: «Treten die Patienten nach längerem Bestehen der Krankheit in Behandlung, und finden sich dann hohe Leukocytenwerte, so spricht dies mit großer Bestimmtheit dafür, daß bereits Abszeßbildung besteht».

Ad 6. Hat auch die These, daß bei sehr hohen Leukocytenzahlen Eiter im Organismus vorhanden ist, ihre Gültigkeit in dieser positiven Fassung, so verliert sie dieselbe, wenn man diesen Satz umkehrt, d. h. man darf daraus nicht folgern, daß bei niederer Leukocytenzahl kein Eiter vorhanden sein kann. In der Mehrzahl der Fälle wird es ja zutreffen, daß bei niedrigen Leukocytenzahlen tatsächlich der entzündliche Prozeß ohne Abszedierung oder eitrige Exsudation verläuft, doch offenbart die Operation immer wieder Fälle, in denen trotz konstatierter niederer Leukocytenzahl das Vorhandensein von Eiter nachgewiesen wurde. Diesen anscheinend sich widersprechenden Tatsachen liegen zwei Ursachen zugrunde. Beide Male handelt es sich fast immer um ältere Fälle. In dem einen Teile der Fälle besitzt das Knochenmark, in einen Zustand der Erschöpfung verfallen, nicht mehr die Kraft,

jedem neuen Ansturme der Bakterien mit einer vermehrten Aussendung von Leukocyten zu antworten, so daß die Zahl der Leukocyten ohne Möglichkeit des Wiederersatzes langsam aber unaufhaltsam unter die Norm sinkt, bis der Exitus dem aussichtslosen Kampfe ein Ende macht. Im anderen Teile der Fälle ist der Entzündungsherd mit seinen Bakterien durch eine schwielige Membran von der Blutbahn abgeschlossen, und Bakterien und Stoffwechselprodukte vermögen in ihrer Isoliertheit keinerlei Wirkung auf das Knochenmark auszuüben. Gerade die Verkennung dieser beiden Tatsachen hat der allgemeinen Anerkennung der hohen Bedeutung der Leukocytenzählung in der Diagnostik bei weniger orientierten Beobachtern starken Abbruch getan und die Blutuntersuchung überhaupt in unverdienten Mißkredit gebracht.

Grawitz bereits äußert sich zu dieser Frage folgendermaßen: «Wenn auch der positive Befund einer ausgesprochenen neutrophilen Leukocytose in manchen Fällen die Diagnose in ganz bestimmter Weise beeinflussen kann, so spricht doch der negative keineswegs mit Sicherheit gegen das Bestehen eines Eiterherdes». Grawitz macht für diesen Indifferentismus der Blutreaktion die Abnützung der Blutbildner verantwortlich.

Biegánski (zit. bei Türk) machte ähnliche Beobachtungen bei Pneumonie; unter 13 Fällen fand er die gewöhnliche starke Hyperleukocytose, in einem Falle aber, der anfänglich Hyperleukocytose aufwies, schlug diese allmählich in Hypoleukocytose um, bis der exitus letalis erfolgte. Ein anderer Fall mit letalem Ausgange zeigte von vornherein Leukopenie.

Auch Arneth schildert ausführlich mehrere ähnlich verlaufende Fälle von akuten Infektionskrankheiten.

Dützmann bestätigt ebenfalls die isolierende und Leukocytenvermehrung hindernde Bedeutung der Abkapselung von Eiterherden. Und an späterer Stelle, bei Besprechung der Eklampsie weist er auf die prognostisch zweifelhafte, ja ungünstige Bedeutung niederer Leukocytenzahlen hin: «Fanden

wir geringere Zahlenwerte, 16000—18000, so erwies sich die Intoxikation stets als deletär, und unter schneller Folge der Anfälle gingen mit gleichzeitigem Sinken der Leukocyten die Patientinnen zugrunde. War dagegen die Zahl andauernd hoch, 25000—30000, so hörten die eklamptischen Fälle allmählich auf. Auch ich war in der Lage, einen sehr schweren Fall von Eklampsie zu beobachten, nach der künstlichen Entbindung setzte ein starker Anstieg der Leukocytenkurve bis 38000 ein, und die Anfälle nahmen an Häufigkeit rasch ab.

Bei der ersten Kategorie von Fällen mit eingebüßter Reaktionsfähigkeit wird man normale oder gering vermehrte oder sogar leukopenische Leukocytenzahlen erhalten, das prozentische Mischungsverhältnis wird zugunsten der Neutrophilen verändert, das Arnethsche Blutbild nach links verschoben, oder, was das gleiche besagt, die Kernzahl der Neutrophilen vermindert sein, also, im ganzen genommen, das Bild einer starken Blutirritation ausgeprägt gefunden werden, während bei der zweiten Kategorie von Fällen mit Abkapselung die Leukocytenzahlen etwas über die Norm vermehrt sein werden, diesem Befund analog die Blutirritation aber sehr gering ausfallen, d. h. die Neutrophilen wenig vermehrt, die Kernanzahl wenig vermindert angetroffen werden.

Auch Hirschfeld war in der Lage, den Befund niederer Leukocytenzahlen bei nachträglicher Eiterkonstatierung in Verbindung mit starker Schwielenbildung zu bestätigen, vor allem bei chronisch verlaufenden Erkrankungen.

Kirchmayer führt mehrere ähnliche Fälle an.

Ad 7. Außer ihrer diagnostischen Verwertbarkeit ist die Leukocytenzählung auch imstande, Aufschluß über die Prognose eines Falles zu geben. Bleibt die Leukocytenzahl auf ziemlicher Höhe stehen, so ist das ein Zeichen, daß der Entzündungsprozeß noch nicht zum Abschluß gelangt ist, und daß um so weniger Aussicht auf baldige Heilung ist, je höher die Zahlen sich über das normale Niveau erheben;

ein Moment, das über die Dauer der Krankheit zwar Ungünstiges aussagt, das aber insofern als günstiges Omen anzusehen ist, als man bei starker Leukocytenvermehrung zu dem Schlusse berechtigt ist, daß der Körper auch einer außerordentlichen Inanspruchnahme der Blutdrüsen, wie sie die von den Erregern provozierte Leukocytenlieferung darstellt, nachkommen kann. Ein unaufhaltsames Sinken bis unter die Norm bei Fortbestehen schwerer klinischer Symptome ist dagegen immer als ein sehr ungünstiges Zeichen anzusehen, da es eine Erschöpfung der hämatopötischen und lymphatischen Organe beweist. Die sehr hohen Leukocytenwerte und die leukopenischen Zahlen liegen insoferne prognostisch nahe beieinander, als letztere als Ausdruck einer Insuffizienz um so eher auftreten können, je stärker und je länger die Hyperleukocytose anhält. Diese Erwägungen besitzen ihre Gültigkeit nicht nur für eiterige Erkrankungen, sondern für alle Infektionskrankheiten überhaupt.

Lächr (zit. bei Türk) sagt sogar: «Noch wichtiger aber ist sie (die Hyperleukocytose) für die Stellung der Prognose. Sinkt die Leukocytenzahl nicht mit der Temperatur ab, so kann man daraus schließen, daß der Prozeß noch nicht zum Stillstand gekommen, steigt die Leukocytenzahl nach erfolgtem Absinken wieder an, so ist ein Rezidiv oder eine Komplikation zu gewärtigen.»

Man hat schon öfter die Ansicht vertreten gehört, als müsse eine Überschwemmung des Blutes mit Bakterien notwendig mit Hypoleukocytose verbunden sein, dagegen habe ich selbst 3 Fälle eitriger Adnexerkrankung und Parametritis beobachtet, die trotz wiederholten Bakteriennachweises im Blute hohe Leukocytenzahlen aufwiesen und auch später genasen.

Ad 8. Die Erfahrung hat gezeigt, daß sich kein abschließendes Urteil fällen läßt auf Grund einer einzigen Zählung, es sei denn, die gefundene Leukocytenzahl bewege sich

über 25000, in welchem Falle das Vorhandensein von Eiter gesichert ist, sondern die Stellung der Prognose muß immer, die der Diagnose allermeist aus dem Vergleich mehrerer aufeinanderfolgenden Zählungen resultieren.

So sagt auch Dützmann: «Niemals darf man sich verleiten lassen, nach einer einmaligen Zählung sein definitives Urteil zu fällen».

Und Hirschfeld: «Im allgemeinen postulieren also Leukocytenwerte von über 20000 (manche Autoren geben noch weniger an) einen operativen Eingriff behufs Entleerung des Eiters». Indessen ist, wie die bisherigen Erfahrungen zeigen, weniger die absolute Höhe der Leukocytenzahl, als ihr ständiges Ansteigen und Bleiben auf einer gewissen Höhe maßgebend. Daher weist auch Feldmann mit allem Nachdrucke auf die Aufstellung von Leukocytenkurven hin und hat für Appendicitis eine typische Leukocytenkurve mit rasch aufsteigendem Schenkel, Höhestadium und einem absteigenden Schenkel aufgestellt.

Ad 9. In der ersten Zeit der Leukocytenforschung suchte man gewisse Beziehungen festzustellen zwischen Größe der Infiltration oder Exsudation und Höhe der Leukocytenzahl, vor allem auch bei Pneumonie, hat aber gefunden, daß kein direktes Verhältnis zwischen beiden Momenten besteht, sondern daß die Höhe der Leukocytenzahl gewissermaßen als Resultante der entgegengesetzten Wirkungen von seiten der Erreger und des befallenen Organismus anzusehen ist.

Auch Rieder stellt solche Beziehungen in Abrede und macht die Höhe der Leukocytenzahl abhängig von der Virulenz und Masse der Bakterien.

Türk äußert sich in gleicher Weise negativ hinsichtlich eitriger Exsudate und gelangt zu folgendem Schlußresümee: Was das gegenseitige Verhältnis zwischen Höhe der Leukocytose einerseits und zwischen Höhe der Temperatur und Größe der Infiltration andererseits anlangt, so habe ich die

differentesten Verhältnisse gefunden und bin gerade so wie Rieder, Lächr u. a. m. zu der Überzeugung gekommen, daß der Stand der Leukocytose weder von dem Grade der Temperatursteigerung, noch von der Größe des Infiltrates irgendwie wesentlich abhängig ist, daß er vielmehr durch ganz andere Verhältnisse bedingt ist, nämlich durch die Art und Virulenz des Infektionserregers und die Menge der von ihm produzierten Toxine auf der einen und durch die Reaktionsfähigkeit des befallenen Organismus auf der anderen Seite».

Ad 10. Schon Donders hatte in den fünfziger Jahren die Beobachtung gemacht, die seitdem täglich bestätigt wird, daß bei Eiterentleerung die Zahl der Leukocyten sinkt, bei Ansammlung von Eiter dagegen wieder ansteigt.

Auch Curschmann sagt: «Nach der operativen Entleerung des Eiters sinkt, wenn sie völlig gelungen, nach unserer Erfahrung die Leukocytenzahl entweder unmittelbar nicht selten zur Norm, selbst etwas darunter, oder sie bleibt noch kurze Zeit auf der vorher erlangten Höhe, ja sie kann sich in ganz seltenen Fällen, wie wir auch schon konstatieren konnten, sogar noch über dieselbe erheben». Und an anderem Orte: «Den inzidierten ganz ähnlich verhalten sich jene Fälle, bei denen Perforation und Entleerung perityphlitischer Abszesse in Hohlorgane des Unterleibs bez. die Blase und den Darm erfolgt».

Gleichfalls bestätigend sagt Dützmann: «Nicht nur daß durch das Verhalten der weißen Blutkörperchen Eiter angezeigt wurde, sogar jede Eitervermehrung wurde nachgewiesen. Nach vorgenommener Inzision und Abszeßöffnung fiel die Zahl der Leukocyten, bei erneuter Einschmelzung und Retention stieg dieselbe von Tag zu Tag zu höheren Werten an. Erneuter Eiterabfluß bewirkte wiederum ein plötzliches Sinken der Leukocyten und lieferte den Beweis von der Präzision dieses diagnostischen Mittels.» Außerdem zitiert der gleiche Verfasser Fälle, bei denen erneute Einschmelzung oder Eiter-

retention durch sofortiges Ansteigen der Leukocyten angezeigt wurde, ohne daß Temperatursteigerung oder sonstige Symptome Eiter vermuten ließen.

Auch ich werde in der Lage sein, auf Grund des später anzuführenden Materials diese Beobachtungen bis ins Detail zu bestätigen.

Türk hat ähnliche Resultate erzielt bei Pneumoniefällen, indem bei eingetretener Krise nicht nur die Leukocytenzahl rasch fällt, sondern auch das prozentische Mischungsverhältnis sich plötzlich dahin ändert, daß die Zahl der Neutrophilen sogar unter die Norm fällt, um dann wieder allmählich den normalen Stand zu erreichen.

Klein und Biegánski beobachteten die nämlichen Erscheinungen, und zwar ersterer in solcher Wiederkehr, daß der Beobachter dieses Phänomen für den regelmäßigen Typus angesehen wissen will.

Ad 11. Für die häufig zu beobachtende Tatsache des Steigens der Leukocytenzahl am Tage nach der Operation, die eigentlich eine Ausnahme darstellt, suchte ich eine Erklärung zu finden und habe zu diesem Zwecke einige in der Literatur angegebene Fälle zusammengestellt.

Aus Dützmanns letzter Veröffentlichung ist von 6 vergleichbaren Fällen (Nr. 1, 2, 3, 5, 7, 8) zweimal ein postoperatives Steigen der Leukocytenzahl zu konstatieren, und zwar bei Fall 1 von 28300 auf 31300 und von 21700 auf 24300 in Fall 5. Bei den 4 übrigen Fällen ist ein Sinken der Zahl nach der Inzision erfolgt, und zwar:

in Fall 2 von 15900 auf 11700,
» » 3 » 18200 » 12100,
» » 7 » 17800 » 13600,
» » 8 » 15600 » 14500.

Bei dieser Zusammenstellung sind es gerade die hohen Zahlen, die nach der Operation ansteigen, daher wäre die Vermutung naheliegend, daß bei ganz frischen Fällen mit starker

Virulenz der Bakterien und massenhafter Toxinbildung durch die Operation eine Überschwemmung des Blutes mit Toxinen herbeigeführt, im Gegensatz zu veralteten Fällen, deren Eiter nicht mehr so stark virulent ist.

Kirchmayr hat ebenfalls 13 Fälle von Abszeßöffnung und Eiterentleerung angegeben, von denen sich 11 miteinander vergleichen lassen, hier sind es aber gerade die hohen Zahlen, die abfallen, während die niederen meist ansteigen. Bei dieser Serie lag anscheinend der Grund des Ansteigens der Leukocytenzahl darin, daß es sich um mehr oder minder abgekapselte Eiterherde handelte, bei deren Eröffnung die Toxine ausgeschwemmt wurden. Es müssen also zwei Bedingungen vorliegen, um Ansteigen der Leukocytenzahl post operationem zu ermöglichen, einmal Vorhandensein stark virulenten Eiters, zweitens Eröffnung der schwieligen Membran, die den Abszeß abschließt, und Zerstreuung der virulenten Toxine und Bakterien in die Blutbahn.

Pankow hat unter 24 Fällen 22 mal Ansteigen der Leukocytenzahl nach der Operation festgestellt.

Ad 12. Was das prozentische Mischungsverhältnis bei Hyperleukocytose anbelangt, so sagt Türk, daß er sowohl im Beginne als im späteren Verlaufe der Leukocytose ein auffälliges Überwiegen der polynucleären neutrophilen Elemente gefunden hat, er geht sogar noch weiter und setzt die Erhöhung der Leukocytenzahl, seltene Ausnahmefälle abgerechnet, ausschließlich den Polynucleären auf Rechnung und behauptet, daß sehr häufig eine hochgradige absolute Verminderung der Lymphocyten zu beobachten sei. Das Gesagte gilt zwar für Pneumonie, doch weisen die Blutverhältnisse bei Pneumonie ein so ähnliches Gepräge auf wie die eitrigen Prozesse in der Bauchhöhle, daß man die Mischungsverhältnisse auch in gleicher Weise verschoben annehmen darf. Wie aus meinen im II. Teile folgenden Untersuchungen hervorgehen wird, sind zwar die neutrophilen Zellen immer

absolut vermehrt, doch zeigen auch die Lymphocyten eine absolute Vermehrung mit einer einzigen Ausnahme unter 7 Fällen, doch ist die absolute Vermehrung der Neutrophilen eine viel beträchtlichere als die der Lymphocyten.

Ehrlich und Einhorn fanden, daß bei Hyperleukocytose der Prozentgehalt der Lymphocyten beträchtlich herabgesetzt ist, daß dagegen der der polynucleären Neutrophilen auffällig erhöht erscheint, so fand Ehrlich bis zu 95% neutrophile Elemente. Diese Beobachtungen kann ich auf Grund der nachfolgenden Ausführungen voll und ganz bestätigen.

Felsenthal, Klein, Rieder, Biegánski beobachteten alle bei Pneumonie mit Hyperleukocytose im Gefolge eine starke Verringerung, ja vollständiges Fehlen der Eosinophilen, auch diese Beobachtung vermag ich auf Grund meines Materials bei eitrigen Erkrankungen in jeder Hinsicht zu bestätigen.

Ebenso hat Zappert (zit. bei Türk) bei Sepsis immer eine ausgesprochene Verminderung der eosinophilen Zellen gefunden.

Türk weist den eosinophilen Zellen beträchtliche Bedeutung in prognostischer Hinsicht zu, indem er deren Wiederkehr als günstiges Omen ansieht. Es läßt sich nicht leugnen, daß bei eingetretenem Umschwung zum Bessern auch die eosinophilen Zellen an Zahl zunehmen.

Ad 13. Wie bereits erwähnt, hat man in der Feststellung des prozentischen Mischungsverhältnisses ein Mittel, um eine Leukocytose als solche auch bei normaler Leukocytenzahl zu erkennen, denn, wie bereits erwähnt, muß die Höhe der Leukocytenzahl nicht der Schwere des Krankheitsbildes entsprechen, indem gerade bei schwer septischen Prozessen die Zahl der Leukocyten infolge Erschöpfung der Blutdrüsen bis unter die Norm sinken kann. Außer in der Kernzahl der Leukocyten, deren prognostische Bedeutung im II. Teile ausführlich dargelegt werden soll, hat man auch im verschobenen prozentischen Mischungsverhältnisse bei normaler Leukocyten-

zahl einen Gradmesser für die Schwere der Infektion, der fast nie im Stiche läßt, im Gegensatz zur Leukocytenzahl, die bisweilen einer mehrfachen Deutung Spielraum gewährt.

Türk hat bereits konstatiert, daß septische Fälle mit Fehlen der Hyperleukocytose einhergehen können. Auch nach Rieder besteht durchaus kein Parallelismus zwischen Höhe der Leukocytenzahl und prozentischer Zunahme der Neutrophilen, aber selbst wenn er die Hyperleukocytose vermißte bei schwerer Infektion, fand er dennoch prozentische Zunahme der Polynucleären. Es ist daher nicht recht einleuchtend, wie Dützmann und Küttner auf Feststellung des Mischungsverhältnisses als etwas Entbehrliches verzichten zu dürfen glauben können, dessen Aufstellung gerade in den schwierig zu beurteilenden Fällen unentbehrlich ist.

Ebenso meinte Pankow, man dürfe das Verfahren der hämatologischen Untersuchung nicht komplizieren durch Feststellung des Mischungsverhältnisses. Ich bin nun meinerseits der Ansicht, daß eine halbe Stunde aufgewandter Mühe nicht verloren ist, wenn sie imstande ist, uns in zweifelhaften Fällen Aufklärung darüber zu verschaffen, ob ein Patient sich auf dem Wege der Besserung befindet, oder ob eine Verschlimmerung droht, sind doch Fälle denkbar, bei denen das sonstige klinische Bild keine Veränderung zeigt und die Leukocytenzahlen sich auf einer Höhe ähnlich der normalen halten, die nichts besagt, während Mischungsverhältnis und Kernanzahl nie versagen in prognostischer Hinsicht, da sie nur eindeutige Beurteilung zulassen.

Ad 14. Die Leukocytose würde einen noch bedeutend höheren diagnostischen Wert besitzen, wenn die Form ihres Auftretens für jeden einzelnen Erreger typisch wäre. An und für sich wäre diese Möglichkeit nicht ausgeschlossen, da nur eine geringe Anzahl von Erregern bei den intraabdominellen Entzündungen in Betracht kommen, wie der Streptococcus pyogenes, Staphylococcus albus, das Bacterium

coli commune, der Tuberkelbazillus, der Gonococcus, das Bact. Proteus vulgare. Man hat daher schon mehrfach versucht, bestimmte Veränderungen im Blutbild auf gewisse Erreger zurückzuführen, aber ohne großen Erfolg, höchstens insofern, daß die Erreger des Tetanus, des Typhus und der Masern nur geringe Vermehrung der Leukocyten hervorrufen bei starker Verminderung der Kernzahlen.

Curschmann sagt in bezug darauf: «Die Verschiedenheit der Eitererreger scheint, so weit ich dies bis jetzt übersehe, auf meine Untersuchungsergebnisse ohne erheblichen Einfluß zu sein».

Und Kirchmayr: «Auch wir können aus unseren bisherigen Beobachtungen die Meinungen Curschmanns bestätigen, daß die Art der Bakterien keinen in die Augen springenden Einfluß auf die Höhe der Leukocyten zeigt».

Inwiefern die Angaben Hirschfelds, daß man in tuberkulösen Ergüssen der Pleura, falls keine Sekundärinfektion hinzugekommen ist, fast ausschließlich oder wenigstens prozentualiter überwiegend Lymphocyten findet, darüber steht mir kein beweiskräftiges Urteil zu.

Dürzmann gibt an, bei Entzündungsprozessen, die auf Streptococceninfektion zurückzuführen sind, bedeutend höhere Leukocytenzahlen gefunden zu haben als bei Gonorrhoe, dafür wäre meines Erachtens eine Erklärung leicht zu finden, indem bei ersteren Erregern die Entzündung viel foudroyanter verläuft und im akutesten Stadium zur Beobachtung gelangt, während gonorrhoische Entzündungen oft bei Frauen lange latent bleiben und erst in späteren Stadien behandelt werden, wenn die eiterigen Prozesse mehr oder minder abgekapselt werden oder der Blutapparat erschöpft ist.

Ad 15. Nach v. Limbeck sind erhöhte Leukocytenzahlen bei septischen Erkrankungen jedesmal eine Folge der Schüttelfröste, die eine Überschwemmung des Blutes mit Bakterien ansagen, und Dürzmann stellt eine ungünstige Prognose, wenn

auf wiederholte Schüttelfröste ein Sinken der Leukocytenzahl erfolgt.

Ad 16. Daß ein Parallelismus zwischen Leukocytose und Temperatur besteht, bestreitet Rieder. Doch läßt sich eine gewisse Ähnlichkeit in der Verlaufsweise der beiden von derselben Ursache, nämlich den Eitererregern, ausgelösten Folgezustände nicht ohne weiteres von der Hand weisen. Andererseits aber ist die Wirkung der Eitererreger wieder eine verschiedene auf beide Momente, da beide verschiedenartige Angriffspunkte darbieten und daher doch nicht einheitlich reagieren. So entspricht der theoretischen Erwägung der tatsächliche Befund, daß zwar eine gewisse Ähnlichkeit der Temperatur und Pulskurven besteht, wovon man sich durch Einsicht in die am Schlusse des I. Teiles angefügten Kurvenzusammenstellungen überzeugen kann, daß aber von ausgesprochenem Parallelismus nicht die Rede sein kann. Nähere Ausführungen behalte ich mir für die Besprechung der einzelnen Fälle vor.

Auch Türk tritt der apodiktischen Behauptung Broeckmanns, daß Leukocytose und Temperatur miteinander parallel gingen, entgegen und kommt zu dem Schlusse, «daß man nur im groben sagen könne, daß, solange Fieber besteht, gewöhnlich auch die Leukocytose vorhanden ist». Dagegen ließe sich nun gegen Türk hinwiederum geltend machen, daß auch diese allgemeine Fassung auf Widerspruch stoßen kann, daß Veränderungen im Blute auffallend oft noch andauern als Spuren einer geschehenen Verwüstung, wenn die anderen Krankheitsresiduen schon längst nicht mehr zu konstatieren sind, eine neue Bestätigung dafür, einen wie empfindlichen Indikator die Blutzellen abgeben.

Hirschfeld konnte ebenfalls keine gleichartige Verlaufsweise der Leukocyten- und Temperaturkurve konstatieren.

Pankow weist der Leukocytenkurve größere diagnostische Verwertbarkeit zu als der Temperaturkurve.

4. Technik und Methodik der klinischen Blutuntersuchungen.

Unter den Methoden der morphologischen Blutanalyse, wie sie für die Diagnose und Prognose von akuten Infektionskrankheiten in Betracht kommen, lassen sich vor allem zwei Arten unterscheiden, die Zählung der weißen und roten Blutkörperchen im verdünnten Blute und die morphologische Untersuchung im gefärbten Ausstrich. Dazu kämen noch die Untersuchung des mit phyliologischer Kochsalzlösung versetzten Blutes im hängenden Tropfen und die verschiedenen Methoden der Hämoglobinbestimmung. Untersuchungsarten, die nur der Vollständigkeit halber angeführt sind. Die erste erwähnte Methode verfolgt den Zweck, das Mengenverhältnis der roten und weißen Blutzellen in einer bestimmten Raumeinheit festzustellen, die zweite Methode, das prozentische Mischungsverhältnis der einzelnen Unterarten der Leukocyten nachzuweisen, sowie deren feinere Strukturverhältnisse kennen zu lernen, vor allem die Anzahl der Kerne und Schleifen der neutrophilen und eosinophilen Leukocyten zu bestimmen. Man hat schon öfter versucht, beide Methoden der Untersuchung zu verschmelzen aus Gründen der Arbeitsersparnis, d. h. die Zellen distinkt bereits in der Zählkammer zu färben unter Verzicht auf das Ausstrichpräparat, doch hat sich noch keine der angegebenen Methoden zu allgemeiner Annahme durchzusetzen vermocht. Als Einheitsmaß für die Bestimmung der Zahl der Blut

zellen in einem bestimmten Raume hat man sich auf den Kubikmillimeter geeinigt, wie er auch in der von mir benutzten Thoma-Zeiss-Zählkammer zur Grundlage benutzt ist, deren Prinzip und Handhabung allgemein bekannt ist. Neuerdings erfreut sich besonderer Beliebtheit die Türksche Zählkammer, die mehrere eingeteilte Quadratmillimeter zur Anschauung bringt. Als Verdünnungsflüssigkeit benutzte ich zur Zählung der weißen Blutkörperchen 0,3 Essigsäure zu 100,0 Wasser, welcher Mischung noch 0,025 Gentianaviolett zugesetzt wurde, um die weißen Blutzellen deutlicher sich abheben zu lassen. Von Zeit zu Zeit muß die Essigsäure erneut werden, da sie durch Verflüchtigung rascher aufgebraucht wird als das Wasser. Gewöhnlich verdünnte ich das Blut im Verhältnis von 1:10, war stärkere Hyperleukocytose zu erwarten, im Verhältnis von 1:20, welche stärkere Verdünnung das Zählen technisch erleichtert und so die Genauigkeit erhöht. Das Entnehmen des Blutes hat mit der größten Sorgfalt zu geschehen. Als Ort der Entnahme ziehe ich das Ohrläppchen als geeigneter der Fingerbeere vor, weil dort der Einstich die wenigsten Schmerzen verursacht. Eine sorgfältige Desinfektion hat vorauszugehen, die zugleich auch eine erwünschte Hyperämie erzeugt. Von Äther möchte ich abraten, da bisweilen frisch Operierte wegen ihrer durch die Äthernarkose leicht entzündeten Atmungsorgane zu stetem Hustenreiz veranlaßt werden. Der Einstich wird am exaktesten mit einem sogenannten Schnepper vorgenommen, während man beim Tiere mit großem Erfolg die Michaelissche Lanzette verwendet. Bei der Aufsaugung des Blutes, das spontan hervorsickern muß und nicht durch Kneten und Pressen herausgedrückt werden soll, ist darauf zu achten, daß nur laufendes Blut und nicht bereits geronnenes aufgesogen wird, um einer Verstopfung der engen Kanüle vorzubeugen. Gelingt das Aufsaugen des Blutes das erstemal nicht in der

gewünschten Weise, so wird das in der Kanüle eventuell bereits geronnene Blut durch Ausblasen rasch entfernt und jedesmal die Pipette mit Äther gereinigt; dieser hat den Vorzug, durch Ausblasen sich rasch restlos entfernen zu lassen, was mit Wasser größeren Zeitaufwand erfordern würde. Am schnellsten und gründlichsten vollzieht sich die Reinigung mit einer Wasserdurchlaufvorrichtung. Ebenso ist nach stattgehabtem Gebrauch die Kanüle peinlich zu reinigen, durch welche Gewohnheit Zeit- und Geldersparnis erzielt wird, da verstopfte Kanülen bei Reinigungsversuchen leicht an der Ausflußöffnung ausspringen. Bei der Mischung des Blutes mit der Verdünnungsflüssigkeit ist besonders darauf zu achten, daß die oberen Marken nicht überschritten werden. Die größte Sorgfalt und Schwierigkeit bietet das korrekte Auffüllen der Zählkammer mit dem verdünnten Blute, erst nach längerer Übung gelingt die Prozedur ganz einwandsfrei und sichert so ein exaktes Zählresultat. Der Tropfen, der bestimmt ist, den Raum von $\frac{1}{10}$ cmm auszufüllen, der zwischen dem abgeteilten, vom Objektträger durch eine ringförmige Furche getrennten Glasblocke und dem Deckglase liegt, muß gerade so groß sein, daß er die Furche nicht überschreitet, sondern mit dem inneren und kleineren Rande des Grabens genau abschneidet; größere Übung verleiht allmählich eine genauere Abschätzung der Größe des Tropfens. Eine sehr schwierige Prozedur ist auch das sachgemäße Aufsetzen des Deckglases, das von möglichster Stärke zu sein hat, da dünnere, wie sie meist im Handel sind, bei dem immerhin nicht geringen Druck, der beim Aufsetzen ausgeübt wird, leicht in Stücke gehen. Man halte daher immer einige dieser Deckgläser vorrätig. Man legt das Deckglas beim Aufsetzen auf den Objektträger, so daß zwei Deckglasränder dem Objekttische parallel verlaufen, und schiebt den vorderen Rand bis zum Ringe, der die Zählkammer umgibt, vor, setzt den rechten Daumen auf das Deckglas

und sucht mit einem festen, schiebenden Rucke den Graben, den runden Glasblock nebst Zählkammer und daraufliegendem Tropfen so zu bedecken, daß zwar der ganze tiefergelegene Glasblock mit Flüssigkeit bedeckt ist, diese aber die Ringfurche nicht überschreitet. Das Aufsetzen ist als gelungen zu betrachten, wenn keine Flüssigkeit zwischen Deckglas und den eigentlichen Objektträger gebracht wurde, dagegen unter dem freien Teile des Deckglases die bekannten Newtonschen Farbringe sichtbar werden. Hat sich auch eine nur kapillare Schicht Wassers zwischen Objektträger und Deckglas geschoben, so wird der Raum der Zählkammer größer, eine größere Menge Blut gelangt zur Untersuchung und damit eine höhere Leukocytenzahl zur Notierung. Aus diesem Grunde finden sich auch wohl in der Literatur häufig zu hohe Leukocytenwerte als normal angegeben. Hierauf überzeugt man sich bei schwacher Vergrößerung, ob die Blutkörperchen über das ganze Gesichtsfeld gleichmäßig verteilt sind, im anderen Falle kommen unter Umständen mehr oder weniger Leukocyten auf das Zählfeld zu liegen und die Zählung wird ungenau. Sehr oft haften auch nach längerem Warten, währenddessen die Leukocyten in der Zählkammer zu Boden sinken und in eine Gesichtsfeldebene zu liegen kommen, noch einige Exemplare an der unteren Fläche des Deckglases und erschweren so die Zählung. Diesen Übelstand behebt man durch leichtes Klopfen auf den Objekttisch, durch welche Erschütterung die Leukocyten zum Niedersinken gebracht werden. Ist die Auffüllung der Zählkammer gelungen und die Verteilung der Leukocyten eine gleichmäßige, so stellt man eine stärkere Vergrößerung ein, welche die Übersicht über eins der mittelgroßen abgeteilten Felder ermöglicht, und beginnt zu zählen. Meist zähle ich dreimal die Zählkammer durch, nur zweimal, wenn die Resultate der Zählungen wenig voneinander abweichen. Übersteigt die Differenz zweier Zählungen 10 Prozent, so

wird eine frische Zählung unter Umständen nach erneuter Blutentnahme vorgenommen. Wie man sieht, erfordert die einwandfreie, durch Kontrollzählungen als zutreffend erwiesene Zählung der Blutzellen große Sorgfalt und Übung, und bevor man nicht wenigstens 100 Zählungen vorgenommen hat, darf man auf ein ganz sicheres Resultat nicht hoffen. So fruchtbringend die Methode der Zählung der Leukocyten bei einiger Übung werden kann, und so sehr ein gutes Resultat befriedigt, zu ebenso großen Täuschungen kann sie den Anfänger verleiten; doch grobe Veränderungen in der Blutzusammensetzung wird auch dieser jederzeit konstatieren können.

Die Anfertigung eines Ausstrichpräparats von Blut ist mit weit geringeren Schwierigkeiten verknüpft. Das Aufsetzen des Blutes auf einen Objektträger, den wir wegen seiner größeren zur Beobachtung gelangenden Blutfläche dem Deckglase vorziehen, geschieht am besten mit einem zugespitzten Glasstabe, und zwar an einem Ende des Objektträgers. Sodann wird nach der Angabe von Jausco und Rosenberger ein Deckglas mit dem einen Rande in schiefem Winkel vor den Blutstropfen aufgesetzt, so daß dieser in den spitzen Winkel zu liegen kommt und der Tropfen durch Nachziehen auf dem Objektträger ausgebreitet wird. Dieses Ausstreichen gelingt fast immer ohne jeden Fehl, die Blutkörperchen kommen in eine Fläche dicht nebeneinander zu liegen, insbesondere wird die lästige Geldrollenbildung der Erythrocyten vermieden, auch das Ansammeln der weißen Blutkörperchen auf der einen Seite des Präparates, wie es durch das Verschieben des Bluttropfens oft veranlaßt wird, indem die roten Blutkörperchen die Lücke zwischen Deckglas und Objektträger wie ein Sieb zuerst passieren und dann erst die voluminöseren weißen, wird durch das Nachziehen umgangen. Die Fixation der Blutpräparate habe ich mit Äteralkohol, zu gleichen Teilen vermischt, zwei Stunden lang vor-

genommen, oder die Präparate eine halbe Stunde in absoluten Alkohol, oder in Formolalkohol (96% abs. Alkohol, 4% Formol) gelegt, alle drei Methoden führen in gleicher Weise zum Ziel. Als Farblösungen habe ich benutzt Ehrlichs Triacid, das May-Grünwaldsche Farben-Gemisch, die Farblösung, die nach Willebrands Angabe hergestellt wird, außerdem kam zur Verwendung die neueste Modifikation der Romanowski-Färbung, von Giemsa angegeben, die ausgezeichnete Bilder erzielte bei großer Einfachheit der Methode. Öfter wurde mit starken Verdünnungen der genannten Lösungen 24 Stunden lang gefärbt, welches Vorgehen oft die schönsten Resultate zeitigte. Bei jeder Blutentnahme wurden sechs Ausstrichpräparate angefertigt, und die gelungensten Färbungen zur Untersuchung verwandt. Mit Deckgläsern wurden die Objektträger nicht versehen, da auch ohne diesen kostspieligen Schutz die ältesten Präparate sich bisher zwei Jahre lang gut erhalten haben; sollten einmal abgeblaßte Präparate zu erneuter Durchsicht verwandt werden, so kann man jederzeit eine Nachfärbung vornehmen. Die Durchsicht der Ausstrichpräparate wird sehr erleichtert durch Benützung eines anschraubbaren, verschiebbaren Objekttisches, die einem Verschieben der Objektträger mit der Hand vorzuziehen ist, wodurch auch die Wiederdurchsicht eines bereits durchuntersuchten Gesichtsfeldes vermieden wird und bestimmte Einstellungen jederzeit wiederholt werden können.

5. Eigene Untersuchungen über das Verhalten der Leukocyten bei eiterigen Erkrankungen des weiblichen Genitalis.

Es seien nun einige praktische Fälle angeführt, an denen Beziehungen zwischen Höhe der Leukocytenzahlen einerseits und Temperatur- und Pulshöhe andererseits, sowie zwischen Leukocytenzahlen und Eiterbildung, soweit sie wirklich bestehen, nachgewiesen werden sollen. Das prozentische Mischungsverhältnis, sowie die Kernzahl der Neutrophilen sollen in ihrer Beziehung zur Diagnose- und Prognosestellung erst im II. Teile der Arbeit herangezogen werden.

Fall 1.

Frl. A. D., 22 J. Aufnahme 24. XI. 03.

Diagnose: Akute Endometritis, Metritis, doppelseitiger Adnextumor.

Vorgeschichte: Im 20. Lebensjahre Blinddarmentzündung, nicht operiert. Februar bis März 1903 wegen Aborts in Behandlung. Seit dem Abort sind die menstruellen Blutungen unregelmäßig, großer Blutverlust.

Gegenwärtige Krankheit: Seit 3—4 Wochen Schmerzen im Unterleib, bes. links, nachts stärker auftretend.

Status somaticus: Brustorgane normal, Appendixgegend frei. In der linken Parametralgegend bei Palpation starkes Schmerzgefühl.

Status gynaecologicus: In der Scheide reichlich eiteriges Sekret. Portio nach vorn gedrängt. Corpus uteri anteflektiert, dextrovertiert, wenig vergrößert, schmerzhaft. Durch das hintere Scheidengewölbe fühlt man eine quergestellte, beiderseits bis zu den seitlichen Beckenwänden reichende, harte, sehr schmerzhafte Schwellung. Adnexe nicht abzutasten. Exsudat im Douglas.

Vom 28. XI. bis 5. XII. Abnahme der Schmerzen und Nachlaß des Ausflusses.

Vom 6. bis 9. XII. Menses mit profusen Blutungen.

10. XII. Stärkere Schmerzen.

12. XII. Nachlassen der Schmerzen, Aufhören der menses, klinische Untersuchung in Narkose.

18. XII. Aus dem querovalen Muttermund quillt reichliches schleimig-eitriges Sekret. Auf beiden Seiten Adnextumoren. Links Tumor von Taubeneigröße, fest eingebacken. Im Douglas verwachsene Adhäsionen. Rechts gänseeigroßer, cystischer Tumor, auch verbacken und fixiert. Parametrien frei.

19. XII. Vorsichtige innere und äußere Belastung $1^1/_2$ Stunden lang, wird ohne Beschwerden ertragen.

Vom 22. bis 30. XII. Doppelte Belastung mehrere Stunden des Tages, Soolbäder, durchschnittlich geringe Schmerzhaftigkeit.

Vom 1. bis 13. I. 04. Meist stärkere Schmerzen.

Vom 14. I. ab. Nachlaß der Schmerzen.

17. I. Patientin kann zeitweise das Bett verlassen.

20. I. Entlassung aus äußeren Gründen.

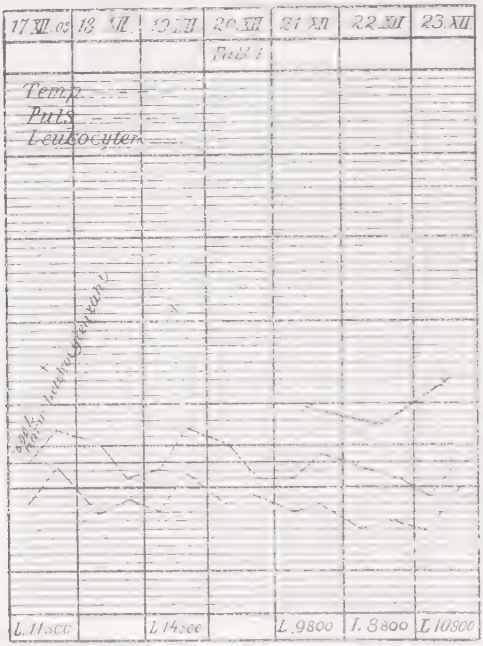
Temperatur-, Puls- und Leukocytentabelle.

Datum	Durchschnittl. Temp.	Durchschnittl. Puls	Leukocytenzahl
17. XII. 03.	37,0	80	11500
19. XII. 4 h Nm.	37,0	80	14500
21. XII. 4 h Nm.	36,8	76	9800
22. XII. 4 h Nm.	36,6	75	8800
23. XII. 4 h 20 Nm.	36,7	70	10800

Am 24. XI. 03 wurde die Patientin aufgenommen, nach dem sie bereits 3 bis 4 Wochen vorher über Schmerzen im Leibe klagte, am 17. XII. wurde zum ersten Male die Leukocytenzahl bestimmt, es wurden 11500 Leukocyten gefunden, eine relativ niedrige Zahl, die aber durch den langen Verlauf der Krankheit erklärlich wird; finden sich doch höhere Leukocytenwerte über 20000 bis 25000 nur bei akuteren Prozessen.

Die Leukocytenzahlen hielten sich auch im weiteren Verlaufe auf annähernd gleicher Höhe mit einer Ausnahme. Vom 19. XII. bis 22. XII. war die Tendenz zur Besserung

vorherrschend, die durchschnittliche Tagestemperatur sank stufenweise von 37,0 auf 36,6, analog die durchschnittliche Pulszahl von 80 konstant auf 75. Eine Ausnahme macht der 19. XII., an welchem Tage 14 500 Leukocyten gefunden wurden; es war wohl kein Zufall, daß an diesem Tag, an welchem eine klinische Vorstellung der Patientin stattfand,



Temperatur-, Puls- und Leukocytenkurve.

die Abendtemperatur 0,4 Grad höher als die Abendtemperatur am vorausgehenden und nächstfolgenden Tage war. Man kann die Leukocytenvermehrung an diesem einen Tage nun so erklären, daß entweder die psychische Erregung, die fast immer bei Patientinnen bei einer klinischen Vorstellung beobachtet wird, diese Steigerung hervorgerufen hat, oder daß bei den wiederholten manuellen Untersuchungen eine unvermeidbare, an und für sich geringfügige Irritation des Infek-

tionsherdes veranlaßt wurde und die Entzündung aufs neue angefacht wurde.

Am 21. XII. wurde aus therapeutischen Gründen eine vorsichtige innere und äußere Belastung der erkrankten Adnexe vorgenommen, das relativ geringe Gewicht und die kurze Zeit von $1^1/_2$ Stunden der Belastungsbehandlung vermochten nicht den Abfall der Leukocyten auf 8800 am 22. XII. hintanzuhalten.

Dagegen ist das Anwachsen der Leukocytenzahl bis auf fast 11000 am nächstfolgenden Tage anscheinend auf das Konto der verstärkten doppelten Belastung, die mehrere Stunden des Tages durchgeführt wurde, zu setzen.

Ein Vergleich der Puls- und Temperaturkurven mit der Leukocytenkurve läßt eine gewisse Ähnlichkeit ersehen, diese wird besonders beobachtet bei relativ niederen Leukocytenzahlen, wie es die vorliegenden sind, bei höheren Leukocytenzahlen ist die Ähnlichkeit weniger ausgesprochen, weil dann die Ausschläge der Leukocytenkurve größer ausfallen.

Fall 2.

Frl. A. B., 19 Jahre alt.

Diagnose: Pyosalpinx bilateralis, Endometritis glandularis.

Aufnahme: 21. XII. 03.

Vorgeschichte: Patientin war früher stets gesund, vor 2 Monaten letzte Kohabitation, vor 12 Tagen stechende Schmerzen beim Urinieren, heftiger Harndrang, ziehende Schmerzen im Kreuz und im Hypochondrium auf beiden Seiten.

Status praesens: Herz und Lungen normal, Abdomen im unteren Teile druckempfindlich.

Status gynaecologicus: Rechts vor dem Uterus fühlt man einen pflaumengroßen, rundlichen, nach rechts hinten verlaufenden Tumor, durch Adhäsionen mit der Umgebung verwachsen. Tube und Ovarium nicht zu differenzieren. Lig. latum hängt mit Tumor zusammen. Auf der linken Seite geht von der pars ceratini uteri ein bleistiftdicker Strang nach links oben ab, welcher in einem mässig beweglichen, ovalen auf der Oberfläche regelmäßig-höckerigen Tumor endet. Am anderen Pol des Tumors exquisites Schneeballenknirschen. Aus dem Uterus geht schleimiges, dünnflüssiges Sekret ab.

30. XII. Der rechtsseitige Tumor ist wesentlich größer geworden, stark druckempfindlich, füllt zum Teil den Douglas aus.

1. I. 04. Temperaturanstieg unter starken Schmerzen auf der rechten Unterbauchseite.

5. I. Schmerzen zeitweise sehr heftig.

10. I. Temperatur seither gefallen, Schmerzen haben nachgelassen, doch immer noch zeitweise fühlbar.

13. I. Laparotomie. Fundus des reklinierten Uterus mit Netz adhärent, das auch die Adnexe bedeckt, rechte Adnexe zu walnußgroßem Tumor konglobiert, die fingerdicke, stark geschlängelte Tube im Douglas angewachsen. Ablösung macht Schwierigkeit, es entleert sich dabei etwas Eiter. Beckengewebe der rechten Seite stark infiltriert; linke Tube knollig verdickt, fest angewachsen.

Totalexstirpation unter Zurücklassen des linken Ovariums.

Mikroskopische Diagnose. Salpingitis purulenta bilateralis. Endometritis glandularis et interstitialis. Keine Tuberkulose.

30. I. Patientin entlassen.

Gonococcen niemals nachgewiesen.

Datum	Durchschnittl. Temp.	Durchschnittl. Puls	Leukocytenzahlen
3. I. 04.	37,65	88	15120
4. I.	37,15	80	14800
9. I.	36,95	86	13400

Im vorliegenden Falle handelt es sich um den typischen Verlauf einer ascendierenden Gonorrhoe mit Eileitervereiterung.

Die Zeitperiode, in welche die 3 Leukocytenbestimmungen fallen, kann als das Defervescenzstadium angesehen werden, es ist die Zeit vom 3. I. bis 9. I. 04. Am 30. XII. 03 wurde noch das Wachsen des rechtsseitigen Tumors konstatiert, am 1. I. 04 erreicht die Temperatur mit 38,8 ihren Höhepunkt, um bis zum 7. I. allmählich auf 36,5 zu fallen; in den darauffolgenden Tagen bewegt sich die Temperatur zwischen 36,8 und 37 Grad. Entsprechend dem Abstiege der Temperaturkurve nehmen auch die übrigen Erscheinungen des Krankheitsbildes ab, am 30. XII. 03 wird noch Wachsen des rechtsseitigen Tumors konstatiert, am 1. I. über starke

Schmerzen geklagt, am 5. I. werden nur noch zeitweise Schmerzen fühlbar, vom 10. I. an haben die Schmerzen überhaupt aufgehört. Also deutlicher Rückgang des Entzündungsprozesses aus allen Symptomen erkennbar. Stimmen mit dieser allgemeinen Wendung zur Besserung die Leukocytenbefunde überein?

Aus der oben angegebenen Tabelle, deren erste Rubrik die durchschnittliche Tagestemperatur, diez weite die durchschnittliche Pulszahl und die dritte die Leukocytenzahlen enthält, läßt sich auch für diesen Fall eine nicht zu verkennende Kongruenz der Temperatur- und Pulskurve mit der Leukocytenkurve ersehen, mit der auch der klinische Verlauf wohl übereinstimmt. Nur einmal ergibt sich unter 9 vergleichbaren Punkten eine kleine Abweichung, indem die Pulszahl am 4. I. nicht in das Bild paßt. Die relativ hohe Leukocytenzahl von 15200 am 3. I. gewinnt noch an Bedeutung, wenn man bedenkt, daß um jene Zeit Temperaturhöhe und Pulszahl abnahmen, die Beschwerden nachließen. Wie immer in solchen Fällen, wo trotz Nachlassens der übrigen Erscheinungen noch relativ hohe Leukocytenzahlen gefunden wurden, mußte man auch hier die Anwesenheit von Eiter vermuten, welche Annahme auch am 13. I. bei Vornahme der Laparotomie gerechtfertigt wurde.

Temperatur-, Puls- und Leukocytenkurve.

Fall 3.

Frl. B. H., 20 J. alt.

Diagnose: Coecaler Abszeß und Pyosalpinx.

Aufnahme: 2. XII. 03.

Vorgeschichte: Patientin stets gesund gewesen.

Gegenwärtige Krankheit: Am 25. X. 1903 Geburt ohne Komplikationen, vom 4. Wochenbetttage an krampfartige Schmerzen in rechter Seite, die anfallsweise auftreten, aber rasch wieder verschwinden. Temperatur steigt in den ersten 8 Tagen nicht über 37,5 Grad, vom 12. bis 15. XI. starke Leibschmerzen. Durchfälle, Erbrechen. In den letzten Tagen des November Morgentemperaturen bis 38 Grad, abends bis 38,5 Grad. Bis Ende November Lochien übelriechend.

Status praesens: Patientin blaß, Puls klein, frequent, Zunge belegt. Lunge und Herz normal. Abdomen etwas aufgetrieben, überall tympanitischer Schall. Im rechten Hypochondrium längsgestellter, ovaler Tumor, der nach oben in die Leberdämpfung übergeht, bis auf 3 Querfinger an die Medianlinie reicht, nach unten bis auf 3 Querfinger zur Spina illiaca ant. sup. sich erstreckt. Zwischen dem unteren Tumorpol und dem Becken strangartige Gebilde abzutasten.

Status gynaecologicus: Die Portio steht weit nach hinten, Uterus anteflektiert, beweglich, unempfindlich, steht im ganzen nach rechts, das rechte Parametrium straffer, kürzer. Rechts Ovarium abzutasten, links schwielige Narben im oberen Scheidengewölbe, reichlicher eiteriger Ausfluß aus dem Genitale.

Vom 4. bis 18. XII. nehmen Schmerzen allmählich an Intensität zu.

18. XII. Probe-Laparotomie.

Der Tumor stellt sich dar als zusammenhängende, schwielige Masse, mit der rechten und hinteren Bauchwand, sowie den Adnexen verwachsen und abgegrenzt. Ausgangspunkt und Art der Erkrankung genau nicht festzustellen. Bauchhöhle frei von Ascites und disseminierten Knötchen. Kleines Becken frei, rechte Adnexe stark gegen Tumor heraufgezogen. Ovarien normal, Tube in einen wurstförmigen, stark verbreiterten, mit unterem Tumorpol innig verwachsenen Sack umgewandelt. Man gewinnt den Eindruck, als sei die Affektion der Tube sekundärer Natur. Der Tumor umfaßt das ganze Colon ascendens. Netz über Colon transversum in schwielige, handdicke Masse umgewandelt, ebenso das Peritoneum der hinteren Bauchwand, Processus vermiformis nicht zu finden. Bei Bewegungsversuchen wird Abszeßherd eröffnet, von starker Membran umgeben. 10 ccm eingedickten, teilweise auch dünnflüssigen Eiters entleert. Der fein präparierte Tubensack wird herausgenommen, das Ovarium belassen, Drainage.

20. XII. Abfall der Temperatur, subjektive Erleichterung.
22. XII. Zunge etwas trocken.
23. XII. Viel dünnflüssiger Eiter entleert.
3. I. Dicker, rahmiger Eiter entleert.
8. I. Rahmiger Eiter entfernt.
10. I. Nur geringe Eitermengen lassen sich entleeren.
16. I. Geheilt entlassen.

Leukocytentabelle:

Datum	Leukocytenzahl	Datum	Leukocytenzahl
4. XII. 03.	5000	23. XII. 03.	20400
9. XII.	12000	2. I. 04.	11400
18. XII.	30500	3. I.	9100
19. XII.	18700	4. I.	11000
20. XII.	14400	9. I.	19500
21. XII.	14000	10. I.	16000
22. XII.	19300		

Die Beurteilung des abwechslungsreichen Leukocytenbefundes bei vorliegendem Krankheitsbilde ist mit einigen Schwierigkeiten verbunden, doch läßt sich fast immer eine ausreichende Erklärung für den wechselnden Charakter der Blutbeschaffenheit abgeben.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß bei entzündlichen Affektionen der Bauchhöhle die Leukocytenzahlen sich um so höher stellen, je mehr das Bauchfell durch den entzündlichen Prozeß in Mitleidenschaft gezogen wird. Man hatte daher bei vorliegendem Falle, wo das übrige Symptomenbild, Temperatur, Puls, Tumor, schon eine stärkere Entzündung erwarten ließ, nur noch die Frage an Hand der Leukocytenbestimmungen zu lösen, ob Eiter vorhanden sei oder nicht. Die Konstatierung von 30500 Leukocyten am Tage der Operation ließ darüber keinen Zweifel obwalten, sondern ließ diese Frage sicher bejahend beantworten.

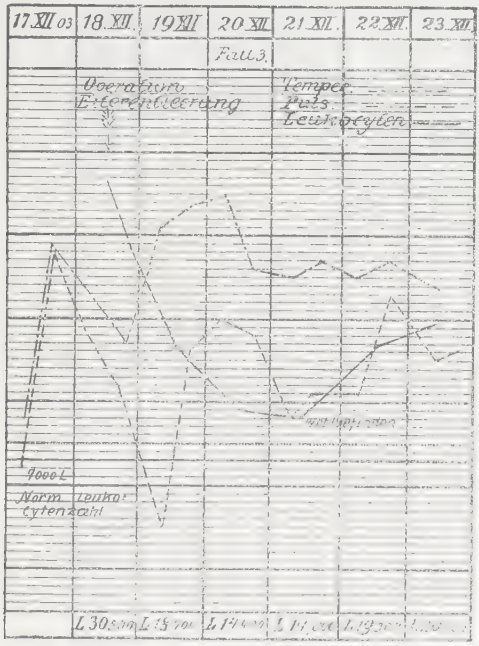
Sehr interessant ist der Befund am 4. XII., an welchem Tage nur 5000 Leukocyten gefunden wurden, also ein an und für sich prognostisch ungünstiges Zeichen. Doch vermochte der Organismus der Infektion Herr zu werden, indem am 9. XII. bereits 12000 Leukocyten gezählt wurden, in welchem Befund ein starker Umschwung zur Besserung erblickt werden muß. Wie man aber ersehen kann, vermag eine Leukopenie geringeren Grades in eine Hyperleukocytose stärkeren Grades umzuschlagen.

Am 17. XII. erreichten Puls- und Temperaturkurven mit 128 P. und 39,8 Grad T. ihren Kulminationspunkt. Am 18. XII., kurz vor Operation, ersteigt die Leukocytenzahl die beträchtliche Höhe von 30000 L. Durch die Operation mit Eiterentleerung und Entfernung der vereiterten Tube wird ein voller Umschwung im Krankheitsverlaufe in die Wege geleitet. Puls und Temperatur fallen von diesem Zeitpunkte mit kleineren Unterbrechungen bis zur Herstellung der Patientin in steter Tendenz, vor allem, wenn man die Abendtemperaturen allein in Vergleich zieht. Der Abstieg der Leukocytenkurve vollzieht sich in anderer Form, nämlich in sehr beträchtlichen Schwankungen, wovon man sich durch Einsichtnahme in die Kurvenaufstellung vergewissern kann. Der Abfall der Leukocytenkurve erfährt vom 18. auf 19. XII. eine Verminderung von 30500 Leukocyten auf 18700 und am 20. XII. 14400, am 21. XII. 14000 Leukocyten, womit ein augenblicklicher Tiefstand erreicht ist, dann setzt wieder die Aufwärtsbewegung ein, am 22. XII. wurden bereits wieder 19300 und am 23. XII. 20400 Leukocyten gezählt, dieser Wiederanstieg läßt sich auch hier auf Ansammlung von Eiter zurückführen, der auch am 23. XII. entfernt wurde. Dieser Vorgang der Abnahme der Leukocytenzahl auf Eiterentleerung hin wiederholt sich noch zweimal am 3. I. und 10. I.

In unserem Falle scheint auch der Abfall der Leukocytenkurve um so stärker zu sein, je größer die Menge und je dünnflüssiger, d. h. frischer und daher virulenter der Eiter war, und umgekehrt, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

18. XII. Bei Operation Entleerung dünnflüssigen Eiters . . . . Leukocytenzahl 30500
8. I. Entfernung rahmigen Eiters » 13000
3. I. Entleerung ausdrücklich als dick bezeichneten Eiters . . . . . Leukocytenzahl 9100.

In vorliegendem Falle einer Entleerung von Eiter kann man eine Abweichung der Temperatur- und Pulskurve einerseits und der Leukocytenkurve andererseits voneinander konstatieren, welcher Vorgang dem gewöhnlichen Verlauf widerspricht, wie wir gesehen haben, indem Puls- und Temperaturkurve nach der Operation langsam, aber stetig unter



Temperatur-, Puls- und Leukocytenkurve.

täglichen Remissionen bis zur Herstellung der Patientin abfallen, während die Leukocytenkurve diesen Abstieg in großen Schwankungen vollzieht, die sich über einen größeren Zeitraum bis über eine Woche erstrecken.

Bei diesem Falle wäre man ohne die Aufstellung der Leukocytenkurve nicht imstande gewesen allein mit Berücksichtigung der Puls- und Temperaturkurve, die wiederholte Retention von Eitermassen zu eruieren. So hat sich die

Leukocytenkurve auch hier als wertvolles diagnostisches Hülfsmittel bewährt.

Im Verlaufe seiner Untersuchungen hat Verfasser öfter Gelegenheit gefunden, auf Grund seiner Leukocytenbefunde dem behandelnden Assistenzarzte vorauszusagen, daß eine Entleerung von Eiter wieder bevorstehend sei, und immer hat ihm die nachträgliche Untersuchung in seiner Voraussage recht gegeben, wenn vorher auch diese Angaben mit Zweifel aufgenommen worden waren.

Auch aus diesem Falle geht der hohe Wert der Anordnung der Leukocytenbefunde in Kurvenanordnung hervor, deren unerläßliche Vorbedingung regelmäßige Zählungen sind, die aber aus äußeren Gründen öfter unterlassen werden mußten.

Fall 4.

Frau A. K., 45 Jahre alt.

Diagnose: Abortus incompletus.

Aufnahme: 16. XII. 04.

Vorgeschichte: Patientin früher stets gesund gewesen. Letzte Periode anfangs Juli 1904; im Beginne der Gravidität morgendliches Erbrechen, Anfang Oktober Bandwurmmittel eingenommen, am nächsten Tage Abgang einer rötlichen, schleimigen Masse aus Vagina, ebenso am übernächsten Tage. Wehen keine, dagegen heftige Kreuzschmerzen. Am 13. XII. zweimal Abgang geronnenen Blutes, starkes Drängen nach dem Unterleibe, 14. XII. Abgang reichlicher Massen Blutes, wehenartige Schmerzen. Foetus vom behandelnden Arzte entfernt, Nachgeburt zurückgelassen.

Status praesens: Lungen und Herz normal. Abdomen stark aufgetrieben, normaler Schall, auf Druck nirgends schmerzhaft.

Status gynaecologicus: Vagina weit, glatt. Os uteri ext. in queren, unregelmäßigen Spalt umgewandelt. Cervicalkanal und os int. bequem für einen Finger durchgängig. Über os int. weiches, schwammiges Gewebe zu fühlen. Corpus kleinfaustgroß, gut beweglich, nicht schmerzhaft. Adnexe gut zu tasten, nicht verändert. Geringer Abgang übelriechenden Blutes.

16. XII. Vermittelst der Winterschen Zange werden festhaftende Placentarteile entfernt, mit stumpfer und scharfer Curette Uteruswand abgeschabt.

17. XII. Sekret wenig übelriechend, keine Schmerzhaftigkeit.

23. XII. Entlassung.

Leukocytentabelle.

Datum	Leukocytenzahl	Datum	Leukocytenzahl
16. XII. 04.		20. XII. 04.	7000
17. XII.	8850	21. XII.	8300
19. XII.	7200	22. XII.	7000

Der vorliegende Fall ist typisch in seinem Verlaufe als inkompleter Abort mit nachfolgender Sepsis leichtester Art.

Infolge eines heftig wirkenden Anthelmithicums werden im Beginne der Gravidität (3. Monat) starke Wehen erregt, welche die Lösung des Eies zur Folge haben. Zwei Monate blieb die abgestorbene Frucht im Uterus liegen, der durch die Wehen geöffnete Muttermund stellt die Eintrittspforte septischer Erreger dar, die in dem aufgelockerten Uterusgewebe einen günstigen Nährboden finden. Seit jener Zeit datierten häufig sich wiederholende Kreuzschmerzen.

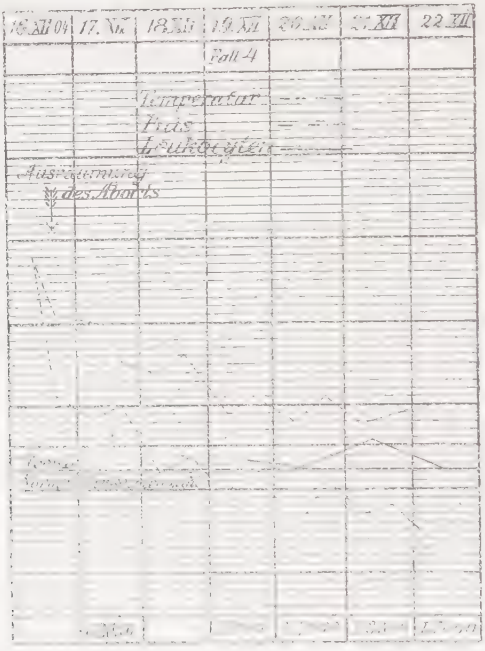
Um den Infektionsherd zu entfernen, wird der Uterus am 16. XII. ausgeräumt, dabei die stark zersetzten Placentarteile abgelöst, die letzten zurückgebliebenen Keime durch gründliche Desinfektion zerstört.

Nach Vernichtung der septischen Erreger wird das Krankheitsbild sofort ein anderes. Die Temperatur fällt von 39,8 auf 38,2 am 16. XII., ebenso nimmt die Pulszahl beträchtlich ab; diese Abwärtsbewegung der Puls- und Temperaturkurve setzt sich in steter Weise auch die nächsten Tage bis zur Entlassung fort, nur am 21. XII. erreichen Puls und Temperatur nicht die gewöhnliche Morgenremission.

Diese Abwärtsbewegung macht auch die Leukocytenkurve wiederum in typischer Weise mit, die Leukocytenzahlen fallen von 8850 auf 7200 und 7000. Die Unterbrechung des Abstieges, die am 21. XII. in Temperatur- und Pulskurve zum Ausdruck kommt, wird auch von der Leukocytenkurve wiederholt, nur in viel ausgesprochenerer Weise.

So können wir in Anlehnung an diesen Fall drei Tatsachen konstatieren.

Die Leukocytenkurve hält bei relativ niedrigen Werten eine mehr oder minder ähnliche Verlaufstendenz inne wie die Temperatur- und Pulskurve bei septischen Prozessen leichter Art, bei denen es nicht zur Eiterentleerung kommt.



Temperatur-, Puls- und Leukocytenkurve.

Die Ausschläge der Leukocytenkurve sind relativ stärker als die der Temperatur- und Pulskurven, halten aber eine ähnliche Tendenz im großen und ganzen ein.

Puls und Temperatur haben bereits normale Höhe erreicht, während die Leukocytenzahlen sich noch vermehrt finden.

Die relativ niederen Leukocytenwerte schlossen in diesem Falle jeden Verdacht auf bestehende Abszeßdierung aus.

Fall 5.

Frau M. K., 24 Jahre alt.

Diagnose: Endometritis post abortum, Strumitis metastatica.

Aufnahme: 11. XI. 04.

Vorgeschichte: Patientin stets gesund gewesen. Nach der ersten Niederkunft mußte der betreffende Arzt Nachgeburt manuell entfernen. Zweite Geburt normal. Während der dritten Gravidität öfter Blutungen aus dem Genitale, Geburt normal. Letzte Menstruation Juni 1904, morgendliches Erbrechen, Übelkeit. Vom 27. bis 31. X. mehrfach leichtere und stärkere Blutungen, am 31. X. spontan erfolgender Abgang der Frucht, Eihäute stark zerfetzt.

Gegenwärtige Krankheit: In den darauffolgenden Tagen Wohlbefinden, am 3. XI. in der Frühe plötzlich Schüttelfrost und Fieber (39,8). Der zugezogene Arzt entfernte aus der Scheide klumpige Blutmassen und faserige Fetzen. Wochenfluß nicht übelriechend.

Status praesens: Im linken Lappen der Schilddrüse fast hühnereigroßer Knoten, derselbe soll früher viel kleiner gewesen sein. Bei dem letzten operativen Eingriff, der die Ausräumung des Uterus bezweckte, habe Patientin, mit hintenüberhängendem Kopfe auf dem Querbett liegend, geschrieen und gepreßt, worauf der Kropf plötzlich bis zu seiner jetzigen Größe angewachsen sei. Anscheinend ist damals durch das Pressen ein Zerreißen von Blutgefäßen und dadurch die Bildung eines Hämatoms herbeigeführt worden.

Herz normal, Lungenschall über rechtem Unterlappen und linker Spitze etwas kürzer, sonst kein anormaler Lungenbefund.

Im Abdomen keine Schmerzhaftigkeit zu fühlen, kein Tumor abzutasten.

Status gynaecologicus: Äußerer Muttermund klafft etwas, geringe schleimig-eiterige Sekretion aus os uteri ext. Uterus weich, links und rechts Adnexe frei, nirgends Schmerzhaftigkeit. Parametrien frei. Lochialsekret, steril auf Agarplatte verbracht, entwickelt Streptococcen und Staphylococcen.

15. XI. Uterus entleert mäßiges eiteriges Sekret, Uterusspülung mit Sublimatlösung.

18. XI. Curettage, aus der linken Tubenecke wird verdickte Schleimhaut entfernt.

20. XI. Keine Schmerzhaftigkeit, dagegen Temperaturanstieg auf 39,4 Grad, Puls 120.

22. XI. Geringe eitrig-schleimige Sekretion aus Uterus. Zu Rate gezogener Internist stellt Lungenaffektion in Abrede.

Vom 27. XI. bis 3. XII. Mehrfache reichliche Eitersekretion aus Uterus. Spülungen. Adnexe frei, keine Schmerzhaftigkeit.

5. XII. Patientin klagt über Schmerzen im Hals, dieser zeigt bedeutende Schwellung, die sich in die Umgebung fortsetzt, sie reicht nach

oben bis fingerbreit unter den Kieferrand, nach unten bis an Struma und Clavicula, nach links bis an vorderen Rand des Nackenmuskels, nach rechts bis an den Sternokleidomastoideus. Die Schwellung zeigt 2—3 cm breiter an einer Stelle Fluktuation. Diagnose: Strumitis acuta.

7. XII. Inzision der Struma, es entleert sich ca. 1/4 Liter dicken Eiters.

Vom 7. bis 16. XII. Täglicher Verbandwechsel, in Wunde besteht 3—4 cm langer Gang, aus dem sich bisweilen Eiter entleert.

16. XII. Aus Inzisionsöffnung fließt wenig Eiter ab. Adnexe beiderseits gut zu fühlen. Cervicalkanal geschlossen. Entlassung.

Leukocytentabelle.

Datum	Leukocytenzahl	Datum	Leukocytenzahl
6. XII. 04.	17400	10. XII. 04.	6900
7. XII.	14100	12. XII.	8500
8. XII.	5500	13. XII.	8700
9. XII.	5800	15. XII.	8200

Den Verlauf der Krankheit kann man in zwei Abschnitte zerlegen, der erste, vom 3. bis 18. XI. während, wird ausgefüllt von dem Bilde einer typischen Endometritis post abortum, der zweite, vom 20. XI. ab datierend, wird beherrscht von der Strumitis acuta.

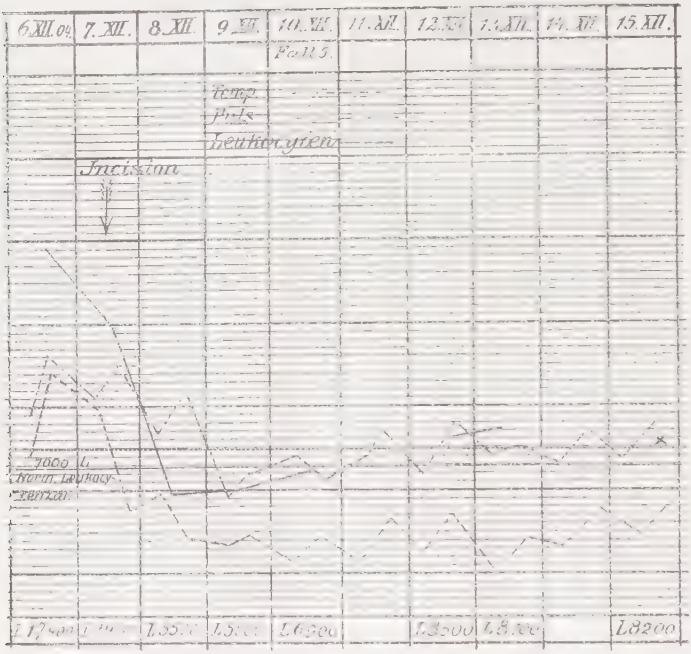
Die am 18. XI. vorgenommene Curettage entfernt wohl verdickte Schleimhautmassen und zersetztes Sekret, ist aber gleichwohl nicht imstande, das bestehende Fieber zum Verschwinden zu bringen. Im Gegenteil, während sich bis dahin die Temperatur meist zwischen 37,5 und 38,5 bewegte, erfolgt am 20. XI. eine plötzliche Steigerung der Temperatur auf 39,5 Grad und des Pulses auf 120 Schläge, ein eigentlicher Grund für diese Entzündungssymptome konnte anfänglich nicht eruiert werden, da die eiterige Sekretion aus dem Uterus vollständig nachließ und die vermutete Lungenaffektion auch als nicht bestehend erkannt wurde. Dieses bisher getrübte klinische Bild fand plötzlich unerwartete Aufklärung; hatte man der bisher bestandenen Schwellung am Halse weniger Aufmerksamkeit geschenkt, da Patientin angab, diese schon

längere Zeit hindurch beobachtet zu haben, so trat diese Erscheinung mehr in den Vordergrund, indem Patientin seit 4. XII. über Heiserkeit und seit 5. XII. über Schmerzen im Halse klagte. Hatte man vorher für die Persistenz des Fiebers und dessen Anstieg bisher keine Erklärung gefunden, so war diese jetzt mit der starken Schwellung am Halse und der Fluktuation gegeben. Am 3. XI. war während des im Hause der Patientin von dem zu Rate gezogenen Arzte vorgenommenen Eingriffes ein akutes Hämatom entstanden, das vorerst reaktionslos blieb. Bei der am 18. XI. ausgeführten Uteruscurettage wurden nun infizierte Schleimhautteile losgerissen und in die Blutbahn verschleppt. Dieser sicher häufig erfolgende Vorgang wäre auch diesesmal reaktionslos verlaufen, da bekanntlich das normale noch nicht alterierte Blut leicht mit eingeschleppten Mikroorganismen fertig wird, hätte nicht in dem Hämatom ein locus minoris resistentiae und zugleich ein vorzüglich für Bakterienkultur geeigneter, natürlicher Nährboden bestanden, auf dem sich die metastasierten Erreger ansiedelten und in kurzer Zeit die ganze Blutgeschwulst zur Vereiterung brachten. So setzt also mit dem 18. XI. der zweite Krankheitsabschnitt ein. Auf die am 7. XII. erfolgte Inzision hin ging die Temperatur von ihrer durchschnittlichen Höhe von 38,0 bis 38,5 Grad noch am nämlichen Tage auf 36,0 herab, um sich auch in der Folgezeit nie mehr über 36,8 Grad zu erheben. Ein Beweis dafür, daß allein das infizierte Hämatom und nicht mehr der bereits wieder hergestellte Uterus Veranlassung zur Temperatursteigerung gegeben hatte.

Am 6. XII. belief sich die Leukocytenzahl noch auf 17400 Exemplare, am anderen Tage war bereits 3 h nach dem Eingriffe die Zahl auf 14100 gesunken, noch größer war der Abfall am 8. XII.: an diesem Tage wurden nur noch 5500 Leukocyten, d. h. eine normal oder sogar leukopenisch zu nennende Zahl konstatiert. Von diesem Termine

stieg die Leukocytenzahl wieder etwas an, wofür man wohl eine Eiterretention verantwortlich machen darf.

Obwohl aber 1/4 Liter ganz virulenten Eiters in dem Hämatome enthalten war, überstieg doch die höchste gefundene Leukocytenzahl, auf dem Kulminationspunkte der



Temperatur-, Puls- und Leukocytenkurve.

Entzündung erhoben, doch nicht 17400 Zellen, während man bei intraabdominellen Eiterungen oder solchen in nächster Nähe des Peritoneums viel höhere Zahlen über 25000 zu finden gewohnt ist.

Auch in diesem Falle hatten Temperatur und Puls bereits normalen Stand wieder erreicht, während die vermehrten Leukocytenzahlen immer noch Zeugen der vorausgegangenen Alterationen des Blutsystems waren.

Fall 6.

Frau G. B., 29 Jahre alt.

Diagnose: Parametritis bilateralis post partum.

Aufnahme: 29. XI. 04.

Vorgeschichte: Bisher zwei Geburten mit normalem Wochenbette durchgemacht. Oktober 1903 Abort im fünften Monat infolge schwerer körperlicher Anstrengung. Wegen starker Blutung Curettage.

Gegenwärtige Krankheit: Am 15. XI. 04 Spontangeburt eines ausgetragenen Kindes. Schon am darauffolgenden Tage verließ Patientin das Bett, um ihrer Arbeit nachzugehen.

Am 26. XI. starker Schüttelfrost, Kopfschmerzen, Erbrechen.

Status praesens: Herz und Lungen normal, Milz verbreitert. Zu der rechten hypogastrischen Gegend findet sich eine deren untersten Teil einnehmende zwei Querfinger breite Resistenz, von der Mittellinie aus parallel dem oberen Schambeinaste, dann längs dem Poupartschen Bande bis zur Beckenschaufel ziehend, sehr druckempfindlich.

Status gynaecologicus: Subinvolutio uteri, Cervicalkanal für den Finger bequem durchgängig. Uterus weich, groß, wenig beweglich, etwas nach rechts verlagert. Cervix laceriert. Parametrien unten beiderseits frei. Die rechte Gebärmutterkante der Beckenwand genähert. Am rechten Gebärmutterhorn in der Gegend der rechten Adnexe und des Lig. latum eine druckempfindliche, unbestimmte Schwellung.

Uterus enthält eiteriges Sekret mit reichlichen Streptococcen.

1. XII. Deutlicher Temperatur- und Pulsabfall, Schmerzen lassen nach, Lochien noch übelriechend.

5. XII. Uterus involviert, abends Temperaturerhöhung und Pulssteigerung. Schmerzen beim Husten und bei energischer Palpation über dem linken Lig. Poupartii.

6. XII. Schmerzen links vermehrt. In der Gegend des linken Lig. lat. starkes Infiltrat, Adnextumor nicht abzutasten, diese Partie ist schmerzhaft. Rechts Empfindlichkeit bereits geringer, doch besteht noch die Verbindung zwischen Uteruskante und Beckenwand, ohne daß ein deutlicher Tumor zu tasten wäre.

11. XII. Nirgends mehr Schmerzen auslösbar, selbst bei tiefer Palpation.

16. XII. Bei vollkommenem Wohlbefinden geheilt entlassen.

Leukocytentabelle.

Datum	Leukocytenzahl	Datum	Leukocytenzahl
29. XI. 04.	21250	9. XII. 04.	9800
2. XII.	16500	10. XII.	8900
6. XII.	17500	12. XII.	8600
7. XII.	16600	15. XII.	8500
8. XII.	11100		

Vorliegender Fall weist, was die Aktiologie anbelangt, Ähnlichkeit auf mit Fall 4. In beiden Krankheitsbildern handelt es sich um das Eindringen septischer Erreger in den während der Gravidität aufgelockerten Uterus und Verschleppung von da in das parametrane Bindegewebe, deren Wuchern die Subinvolution des Uterus, die durch allzufrühes Verlassen des Wochenbettes herbeigeführt wurde, noch begünstigte. Möglicherweise fanden die Erreger, wie in Fall 6, den Weg in das parametrane Beckenbindegewebe auch direkt durch die festgestellten Cervixrisse.

Die Entzündung verläuft in zwei Etappen, zuerst erstreckte sich die Streptococceninvasion nur auf das rechte parametrane Beckenbindegewebe und das rechte Lig. lat. Beginn der rechtsseitigen Infiltration am 26. XI., Höhepunkt am 29. XI. Durch Uterusspülung und Eisblase gelingt es, der Entzündung im rechten Hypochondrium Herr zu werden, denn Puls und Temperatur fallen bis zum 5. XII., die Schmerzen lassen nach, und der objektive Befund ergibt die Resorption der noch druckempfindlichen Schwellung am rechten Gebärmutterhorn. Das zweite Stadium setzt ein am 6. XII. mit starken Schmerzen über dem linken Lig. Poupartii. Temperatur und Puls nehmen in plötzlichem Anstiege wieder zu, und jetzt tritt, nachdem das rechte Infiltrat fast ganz geschwunden, ein solches in der Gegend des linken Lig. latum auf. Durch Behandlung mit Eisblase gelingt es, auch die Erscheinungen des linksseitigen Entzündungsherdes zum Verschwinden zu bringen. Vom 7. XII. ab fallen Temperatur und Puls stetig.

Der Verlauf des entzündlichen Prozesses spiegelt sich hier in typischer Weise in der Puls- und Temperaturkurve ab, nämlich Höhepunkt am 29. und 30. XI., langsamer Abfall bis zum 4. XII., Anstieg am 5. und 6. XII., kritischer Abfall und Tiefstand der beiden Kurven bis zur Entlassung. Auch diesesmal bewährt die Leukocytenkurve glänzend ihre

diagnostische Verwendbarkeit. Von 21250 am 29. XI. 04 fällt sie auf 16500 am 2. XII., welche Abnahme als ein stetiger Abfall anzusehen ist, da er sich über den Zeitraum von vier Tagen erstreckt. Die nächste Zählung wurde erst wieder bei dem nächsten Temperatur- und Pulsanstieg am 6. XII. vorgenommen, diese ergab 17500 Leukocyten. Am 7. ergibt sich nun eine kleine Abweichung; während Puls und Temperatur bereits kritisch gefallen, hält sich die Leukocytenkurve immer noch auf 16600, um erst am 8. XII. den kritischen Abfall der beiden anderen Kurven in langsamem Verlaufe nachzuholen.

Für die Verzögerung des Abfalles am 7. XII. ließe sich nur die eine befriedigende Erklärung finden, daß an diesem Tage bimanuell die Patientin gründlich untersucht wurde, welche Manipulation, auch in schonendster Weise ausgeführt, nicht ohne stärkere Irritation des Entzündungsherdes möglich ist. Dadurch werden Bakterien und Toxine, die durch den Leukocytenwall und Bindegewebe eingeschlossen sind, losgelöst und in den Blutstrom verschleppt, wodurch ein stärkerer Reiz auf die blutbildenden Apparate ausgeübt wird, die ihrerseits mit einer gesteigerten Leukocytenaussendung antworten. Im übrigen sei auf Fall 1 verwiesen, der zur gleichen Beobachtung führte.

Der Abfall der Leukocytenkurve ist bei unserer Patientin ein auffallend stetiger, wie er nur äußerst selten zur Beobachtung kommt, indem die allermeisten Fälle intraabdomineller Eiterung zur Operation gelangen und die Leukocytenkurve auf jede Eiterentleerung mit raschem Leukocytenabfall und auf jede Ansammlung mit deren Vermehrung reagiert, so daß sich der Abfall in starken Schwankungen vollzieht, während in einem Falle, bei dem der vorhandene Eiter der Resorption überlassen wurde, der Abstieg ein langsamer und stetiger ist.

Auch hier sind Pulszahl und Temperatur längst auf den

Temperatur-, Puls- und Leukocytenkurve.

alten Stand zurückgekehrt, während die Leukocyten sich immer noch vermehrt erweisen.

Wie aus diesen Nachprüfungen zu ersehen, enthalten sie zum größten Teile eine Bestätigung des in den oben aufgestellten Thesen Niedergelegten. Um mir nun etwas tieferen Einblick in diese Verhältnisse zu verschaffen, suchte ich nach neuen Mitteln der Diagnostik und glaubte, ein solches in dem Arnethschen Blutbild gefunden zu haben, das ich in modifizierter Form auf diese gynaekologischen Fälle anzuwenden beschloß. Die Ergebnisse dieser neuen Methode folgen im II. Teile der Arbeit.

II. Teil.

6. Übersicht über die Bedeutung des Arnethschen Blutbildes.

Wesen und Bedeutung des Arnethschen Blutbildes.

Zur Lösung der Frage der Leukocytose bei Infektionskrankheiten, akuten wie subakuten, eiterigen wie nicht eiterigen, wurde in den letzten vier Jahren, angeregt durch die überraschenden Beobachtungen Curschmanns, eine überwältigende Masse Materials zusammengetragen, das immer wieder bewies, daß bei einer gewissen Leukocytenzahl das Vorhandensein von Eiter mit mehr oder minder großer Sicherheit angenommen werden muß. All die Veröffentlichungen in den klinischen Zeitschriften bestätigten zwar bis auf geringe Ausnahmen die Resultate Curschmanns, aber über diese zum Teil schon früher bekannten Tatsachen kamen eigentlich die meisten Untersuchungen nicht hinaus, stets kehrten dieselben Erfahrungen wieder, nur die angegebenen Grenzwerte, die eine Abszedierung anzeigen sollten, wechselten.

Einen neuen Anstoß bekam die Leukocytenforschung im Jahre 1904 durch die Arbeit des Würzburger Forschers J. Arneth über die neutrophilen weißen Blutkörperchen. In seiner auf eine breite Grundlage von Krankenbeobachtungen sich stützenden Veröffentlichung wies Arneth überzeugend zum ersten Male darauf hin, daß es verfehlt sei, immer nur die Quantität der Leukocyten in Betracht zu ziehen, daß vielmehr die Berücksichtigung der Qualität der Leukocyten mindestens ebenso angezeigt sei. Der Verfasser jener Arbeit, die immer ein Markstein in der Geschichte der Leukocytenforschung bleiben wird, hatte sich beim Studium der Leukämie

mit dem Reifungsprozesse der neutrophilen Leukocyten beschäftigt und in ihnen einen Wertmesser für die Qualitätsbestimmung des Blutes entdeckt und diese Tatsache bei den verschiedensten Infektionskrankheiten nachgeprüft und wiederholt bestätigt gefunden.

Wie weit andere Forscher bei Nachprüfung der neuen Methode der Arnethschen Blutbildaufstellung zu gleichen Resultaten gelangt sind, entzieht sich meiner Kenntnis, und der Mangel an bestätigendem Material ist wohl in der Kürze der Zeit zu suchen, die seit den verschiedenen Veröffentlichungen Arneths verflossen ist. Ich für meinen Teil kann jetzt schon sagen, daß ich den meisten Ausführungen Arneths, soweit sie Eiterprozesse betreffen, beizupflichten imstande bin auf Grund meiner später darzulegenden Beobachtungen. Auch glaube ich zugestehen zu dürfen, die Methode Arneths, die in erster Linie in Aufstellung des zeitraubenden sogenannten Blutbildes besteht, nicht unwesentlich vereinfacht zu haben durch bloße Berücksichtigung der Kern- und Schleifenzahl von 100 Leukocyten, ohne daß erst eine Einordnung in Klassen und Unterabteilungen in Form einer ziffermäßigen oder graphisch dargestellten Tabelle vorausgehen muß.

Doch gehen wir von der Methode Arneths als der grundlegenden aus.

Hatte bisher eine gewisse Divergenz der Ansichten über das Verhältnis der sogenannten Myelocyten zu den übrigen mononucleären und polynucleären Zellformen geherrscht, die als Ausdruck einer grundverschiedenen Ansicht über deren Zusammengehörigkeit und Verschiedenheit auch zu Abweichungen in der Nomenklatur führte, so hat Arneth nicht nur das Verdienst mit Ehrlich gemein, daß er Gleichartiges, wie Myelocyten und polynucleäre Leukocyten, als solches erkannte, sondern daß er auch in seinen Arbeiten den Beweis dafür nicht schuldig blieb, sondern an klinischem Material erbrachte.

Wie gesagt, wies er in dem Myelocyten, besser gesagt in dem neutrophilen Myelocyten, nach dem Vorschlage Ehrlichs so bezeichnet im Gegensatze zu dem eosinophilen und dem basophilen Myelocyten, versehen mit mehr oder weniger deutlich ausgesprochener neutrophiler Granulierung und großem runden bis ovalen Kerne und relativ schmalem Protoplasmaleibe, die Vorstufe nach für die polymorphkernigen oder, was schon eine höhere Stufe der Entwicklung besagen will, die polynucleären neutrophilen Leukocyten. Diesen Reifungsprozeß beschreibt Arneth mit den Worten: «Der Kern des Myelocyten bekommt später Abflachungen, erst geringere und dann tiefere Einbuchtungen, bis er schließlich aus der Hufeisen- und Zwerchsackform in die typische Kleeblatt- u. s. w. Form des gewöhnlichen, bisher sogenannten multinucleären Leukocyten übergeht».

Im Verlaufe der «cytogenetischen Alterung» zieht sich der gebuchtete Kern mehr und mehr in Schleifen- oder S-Form aus, um sodann in zwei oder mehrere Kerne oder Schleifen zu verfallen. Man kann aus diesem Vorgange folgenden Schluß ziehen: Je älter die Zelle ist, desto mehr Fragmente, d. h. Kerne und Schleifen enthält sie. Auf dieser Beobachtung aufbauend, hat Arneth sein System errichtet, indem er nach der Zahl der Kernfragmente, welche als Ausdruck des Alters der einzelnen neutrophilen Zelle anzusehen ist, die neutrophilen Leukocyten klassifizierte. Er stellte fünf Hauptklassen auf, deren Numerierung von I—V jedesmal die Anzahl der Kernfragmente der enthaltenen Leukocyten bedeutet. So enthält die Klasse II, die Zellen mit zwei Kernen umfaßt, ältere Zellen als die Klasse I mit einkernigen Zellen, und die Klasse IV ältere Zellen als die Klasse II. Um nun einen Überblick über das durchschnittliche Alter der Leukocyten eines Individuums zu gewinnen, werden 100 Zellen untersucht und nach der Zahl ihrer Fragmente in die betreffenden Klassen eingeteilt. Um so vorge-

schrittener ist nun das durchschnittliche Alter der Zellen, eine je größere Menge von Zellen die höheren Klassen enthalten.

Außerdem aber zerlegte Arneth jede dieser Klassen in weitere Unterabteilungen, da jedes Kernfragment aus einem Kern oder aus einer Schleife, einem in die Länge gezogenen Kern, bestehen kann. Die langen Fragmente, von Arneth mit Schleife, die kurzen, mit Kern bezeichnet, werden der Abkürzung halber in der Folge einfach mit S = Schleife und K = Kern wiedergegeben. Die S entwickeln sich, wie gesagt, aus den K und zerfallen auch wieder in zwei oder mehrere K, und sind als ältere Zellbestandteile aufzufassen als die K. Die erste Hauptklasse, ein Kernfragment enthaltend, wird in drei Unterabteilungen zerlegt, je nachdem der Kern mehr rund, wenig eingebuchtet oder tief eingebuchtet ist. Die abgekürzten Bezeichnungen für die Angehörigen dieser drei Unterabteilungen der ersten Klasse lauten: 1. Myelocyt = M, 2. W = wenig eingebuchteter Kern, 3. T = tief eingebuchteter Kern, statt letzterer Bezeichnung wird in dieser Arbeit synonym S = Schleife eingesetzt. Die zweite Hauptklasse umfaßt die Neutrophilen mit zwei Kernfragmenten, diese können sein entweder 2 K oder 2 S, oder 1 K und 1 S u. s. f.

Das Schema der Einteilung wird dann folgendes:

1. Klasse.			2. Klasse.				3 Klasse.				4. Klasse					5 Kl.
M	W	T	2 K	2 S	1 K 1 S		3 K	3 S	2 K 1 S	2 S 1 K	4 K	4 S	3 K 1 S	3 S 1 K	2 K 2 S	5 K od. S

In vorstehendes Schema werden nun jedesmal 100 Zellen eingereiht. Arneth fand nun, daß in normalen Fällen die Leukocyten in der Tabelle sich gleichmäßig von links nach rechts über alle 5 Klassen verteilen, d. h. daß im Blute alle Altersformen vertreten sind, wobei das Schwergewicht der Zellen in der Mitte der Tabelle liegt, d. h. daß links wenige Jugendformen, in der Mitte die Hauptmasse der Zellen mittleren Alters und rechts die alten, dem Untergange

sich nähernden Zellen liegen. Diese Verteilung gilt, wie gesagt, für normale Fälle.

In pathologischen Fällen fand Arneth anstatt der oben beschriebenen Verteilung der Zellen in der sogenannten Blutbildtabelle merkwürdige Verschiebungen. War der Krankheitsprozeß ein leichter, so nahmen die Leukocyten der beiden letzten Klassen an Zahl ab, während die Neutrophilen der drei ersten Klassen sich vermehrt zeigten. Bei schwereren Erkrankungen wurde diese Verschiebung nach links noch auffallender, so daß alle Neutrophilen nur in den zwei ersten Klassen zu finden waren. Die Wahrnehmung bestätigte sich immer wieder bei allen Infektionskrankheiten, mit Ausnahme des Tetanus. Arneth wußte eine befriedigende Erklärung für dieses auffallende Phänomen abzugeben. Die mehrkernigen, ausgereiften Zellen sind im Gegensatz zu den einkernigen die besser geeigneten zum Kampfe gegen Bakterien und Toxine, sie werden daher in erster Linie zu deren Bekämpfung ausgeschickt und fallen dabei auch in erster Linie der Vernichtung anheim. Sind die ältesten Klassen, also die vierte und fünfte, die als die berufenen Zerstörer der Toxine anzusehen sind und bei geringgradigen Infektionen auch ohne weiteres die Erreger zu vernichten imstande sind, zugrunde gegangen, so sucht das Knochenmark den Verlust der untergegangenen Zellen nach Möglichkeit wieder zu decken durch Aussendung frischer Scharen von Leukocyten, die natürlich meist den Jugendformen angehören.

Die hochwichtige Bedeutung der Bluttabelle, als eines Mittels, das jederzeit gut gestattet, sich von dem augenblicklichen Stande des Kampfes zwischen Erreger und Organismus zu überzeugen, ist in die Augen springend. Gibt diese Bluttabelle doch auch Aufschluß über die Reaktionsfähigkeit des Knochenmarks und erlaubt so prognostische Schlüsse.

Man wäre vielleicht geneigt zu dem Einwurfe, daß die

Aufstellung einer solchen Tabelle zwar, vom wissenschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, sehr interessant, aber vielleicht überflüssig sei, da man ja bereits in der Leukocytenzählung ein ausgezeichnetes Mittel habe, um den Gang einer Entzündung zu verfolgen. Einem solchen Einwand wäre entgegenzuhalten, daß hohe wie niedere Leukocytenzahlen bei Eiterprozessen gefunden werden können, und daß nur die hohen Zahlen beweisenden Wert haben, während die niederen zweifache Deutung zulassen. In einem solchen Falle, wenn mittelschwere klinische Symptome vorherrschen und niedere Leukocytenzahlen gleichzeitig gefunden werden, so muß man noch eine Methode zu Rate ziehen, entweder die Bestimmung des prozentischen Mischungsverhältnisses oder die Untersuchung der Kernverhältnisse, letztere Methode ist, weil sie genaueren Aufschluß gibt, der ersteren vorzuziehen. So führt auch Arneth mehrere Fälle an, bei denen die Leukocytenzahl stetig sank, der Zustand der Patientin jedoch täglich desolater wurde, während man aus der Quantitätsbestimmung allein auf eine angebahnte Besserung hätte schließen müssen. In diesen Fällen ist das Knochenmark eben insuffizient geworden, es vermochte den gestellten Anforderungen des Zellersatzes nicht mehr zu genügen, daher sank die Zahl der Leukocyten unaufhörlich; was Heilung bedeutete, war im Gegenteil Verderben. Über diese komplizierten Verhältnisse gibt die Feststellung der Fragmentzahlen überraschenden Aufschluß, es zeigt sich, daß in solchen Fällen von infauster Prognose nur noch die Jugendformen der neutrophilen Zellen im Blute zirkulieren, die ebensowenig geeignet sind zum Kampfe gegen die Bakterien, wie unmündige Kinder gegen wehrhafte Feinde.

Um die bestehenden Blutverhältnisse noch anschaulicher zu machen, als dies durch graphische Aneinanderreihung von Zahlen in Form einer Tabelle geschehen kann, hat Arneth dasselbe Schema auf Millimeterpapier aufgetragen, derart,

daß er für jede neutrophile Zelle einer Rubrik einen Quadratmillimeter mit Tusche ausfüllte. Auf diese Weise ist eine übersichtliche Gruppierung der Leukocyten erreicht und in der Tat der Vergleich zweier Blutbilder außerordentlich erleichtert, wovon man sich durch Ansicht der beigefügten sogenannten Blutbilder vergewissern kann.

7. Untersuchungen über das vom Verfasser neu angegebene System der Kernzahl und Kernkurve.

Bevor wir zu dem System der Kernzahl übergehen, sei noch kurz zweier von mir vorgenommenen unwichtigen Änderungen in Aufstellung des Blutbildes Erwähnung getan, welche eine systematischere Art der Anordnung des Arnethschen Blutbildes bezweckten, indem die ziffernmäßige Wertigkeit der einzelnen Klassen und Unterabteilungen zur Grundlage des Blutbildes gewählt wurde. So wurden in den einzelnen Klassen die Zellen so angeordnet, daß die Kernzahl von links nach rechts ab- und die Schleifenzahl von links nach rechts zunahm. Außerdem wurden in den farbigen Blutbildern die einzelnen Klassen in horizontaler Reihenfolge angeordnet, statt in vertikalen und horizontalen, wie Arneth getan, dadurch wird eine größere Übersicht erzielt, wovon man sich durch Vergleich der Arnethschen Blutbilder mit den meinen überzeugen kann.

Welches ist nun das Wertverhältnis von K zu S, und läßt sich für diese Beziehung ein ziffernmäßiger Ausdruck finden?

Wesen und Bedeutung der Kernzahl.

K ist die Vorstufe von S, und S ist wiederum die Vorstufe von 2 K, setzt man K = 1, so muß also S zwischen 1 und 2 liegen. Im praktischen Falle wird es so sein, daß S, die Schleife, einmal näher mit K verwandt ist, sich also mehr der Kernform nähert, mithin dem Werte 1 nahekommt, diesen also um geringes übertrifft an Wertigkeit, ein anderesmal wird die Sachlage die sein, daß S sich mehr dem Werte

von 2 K nähert, wenn die Schleife nämlich sehr ausgezogen ist und im Begriffe steht, in 2 Kerne zu zerfallen, ja es ist auch der Fall denkbar, daß 1 S in mehr als 2 K zerfällt, bei solcher Lagerung wäre natürlich der mathematische Wert von diesem S höher. Aber diese Fälle der Minder- und Höherbewertung werden sich um so mehr gegenseitig aufheben, je größer die Zahl der untersuchten Zellen ist; ein solcher Ausgleich wird herbeigeführt durch die Prüfung von 100 Zellen. Wenn aber K = 1, 2 K = 2 ist und S in der Mitte liegt, so ist das nächstliegende, für S = $1^1/_2$ oder $1^1/_2$ K einzusetzen, wir sind also in der Lage, für jede Zelle einen ziffernmäßigen Wert einzusetzen. So ist für eine Zelle, die 2 S 1 K enthält (d. h. deren Kerne aus 2 Schleifen und 1 runden Kern bestehen), der ziffermäßige Wert $2 \cdot 1^1/_2 + 1 = 4$ einzusetzen. In dem oben angeführten Blutbildschema, einer Fragment- oder Kerntabelle, sei nun für jede denkbare Kernzusammensetzung der ihr zukommende mathematische Wert eingesetzt, ebenso in das von Arneth angegebene. Man kommt dann zu folgenden Wertigkeiten:

	Klasse 1			Klasse 2			Klasse 3				Klasse 4					Kl. 5
Schema I.	M	W	T	2 K	2 S	1 K 1 S	3 K	3 S	2 K 1 S	2 S 1 K	4 K	4 S	3 K 1 S	3 S 1 K	2 K 2 S	5 K od. S u. m.
Arneth	1	1	$1^1/_2$	2	3	$2^1/_2$	3	$4^1/_2$	$3^1/_2$	4	4	6	$4^1/_2$	$5^1/_2$	5	5 und mehr

	Klasse 1			Klasse 2			Klasse 3				Klasse 4					Kl. 5
Schema II	M	W	S	2 K	1 K 1 S	2 S	3 K	2 K 1 S	1 K 2 S	3 S	4 K	3 K 1 S	2 K 2 S	1 K 3 S	4 S	5 K od. S u. m.
Wolff	1	1	$1^1/_2$	2	$2^1/_2$	3	3	$3^1/_2$	4	$4^1/_2$	4	$4^1/_2$	5	$5^1/_2$	6	5 und mehr.

Vergleicht man die beiden obigen Schemata bezüglich ihrer Ziffernwerte, wie sie für K und S eingesetzt wurden, so sieht man auf den ersten Blick, daß in Schema II, das von mir vorgeschlagen wird, die Wertigkeit der Zellen allmählich ansteigt, bis auf eine oder besser gesagt auf zwei Ausnahmen, während in dem Arnethschen Schema ein eigentliches Einhalten der Folge nach Maßgabe der Wertigkeit nur noch im großen und ganzen zutrifft. Wie man aus

Schema II des weiteren ersehen kann, ist der Wert von 3 S ein höherer als von 4 K, nämlich $4^1/_2$ gegenüber 4, welches Verhältnis ohne zahlenmäßige Gegenüberstellung nicht ohne weiteres zu erkennen wäre.

Auch das Schema II entspricht nicht ganz wünschenswerter Genauigkeit, müßte doch 4 K vor 3 S eingesetzt werden, durch diese Umstellung würde dagegen die übersichtliche Rubrizierung nach Hauptklassen in Wegfall kommen.

Es ist klar, daß dasjenige Schema, das die Zellen am mathematisch folgerichtigsten aneinanderreiht, dann auch, wenn es in das sogenannte Blutbild übertragen wird, bei welchem jede Zelle in der zugehörigen Unterabteilung durch einen mit Schwärze ausgefüllten Quadratmillimeter ausgedrückt wird, den sichersten Aufschluß über die Beurteilung einer Verschiebung im Blutbilde zuläßt.

Aus obiger Tabelle II geht des weiteren hervor, daß Zellen, die einer niederen Klasse angehören, d. h. weniger Kernfragmente enthalten, trotzdem höher wertig sein können als Zellen höherer Klassen, aber mit mehr Kernfragmenten, wenn bei ersteren Zellen die Kernfragmente aus S = Schleifen und bei letzteren die Kernfragmente aus K = runden Kernen sich zusammensetzen.

Über die Anordnung der Zellen in Klassen, wie sie in den einfachen Tabellen geschieht, deren Schema wir oben angegeben haben, oder wie sie auch in dem sogenannten Arnethschen Blutbilde geschehen kann, wie sie in ihrer Modifikation am Schlusse beigeheftet sind, ermöglicht die letztere Art der Anordnung in Form des Blutbildes die Orientierung wesentlich, aber trotzdem ist der Vergleich zweier Blutbilder und die positive Angabe, welches der beiden Blutbilder das prognostisch günstigere ist, doch nicht immer ohne Schwierigkeiten möglich. Ich habe daher gesucht, eine einfache zahlenmäßige Methode zu finden, um jederzeit womöglich durch die Angabe einer einzigen Zahl die Beschaffen-

heit des Blutes, wie sie sich im Verhalten der Neutrophilen äußert, kurz und bündig zum Ausdruck bringen zu können, und glaube diese Frage auf eine einfache Weise gelöst zu haben.

Um diese eine Zahl zu erhalten, addierte ich sämtliche K und S der einzelnen Klassen und setzte für jedes K 1 und für jedes S $1^1/_2$ ein, die beiden erhaltenen Werte werden addiert, diese so gefundene Gesamtsumme gibt in K-Werten an, wie viele K und S das gesamte Blutbild enthält.

Bedenkt man, daß in prognostisch ungünstigen Fällen nur Jugendformen von neutrophilen Zellen vorhanden sind, also Zellen der ersten und zweiten Klasse, d. h. mit nur 1 bis 2 Fragmentationen, so folgt daraus, daß die Gesamtzahl der K und S dieser 100 Zellen nur gering ausfallen kann, umgekehrt dagegen, wenn die Prognose günstig ist, wird sich die Masse der Zellen auf alle Klassen, auch die letzten mit den meisten Kernfragmenten, verteilen; jetzt wird die Gesamtzahl der Fragmente der 100 Zellen eine sehr hohe Ziffer erreichen.

Also je höher die Summe der Kerne, die wir in der Folge immer mit „Kernzahl" bezeichnen werden, und welche die Summe sämtlicher K und S umfaßt, desto besser die Prognose, und umgekehrt.

Der Vorzug der von mir angegebenen Methode, die auf der Arneth'schen Theorie sich aufbaut, liegt in ihrer Einfachheit; ist es doch vollständig unnötig, eine Tabelle von 5 Klassen und 16 Unterabteilungen aufzustellen und die einzelnen Zellen nach ihrer Kernformation zu klassifizieren, sodann das Blutbild anzufertigen; vielmehr besteht die ganze aufzuwendende Mühe darin, bei der Untersuchung von 100 Zellen die Anzahl der K und S einer jeden Zelle in eine gesonderte Rubrik einzutragen, die beiden Zahlenreihen der K und S getrennt zu addieren, die Anzahl der K mit 1 und die Anzahl der S mit $1^1/_2$ zu multiplizieren und die beiden Produkte

zu addieren; diese erhaltene Zahl ist die sogenannte «Kernzahl», die angibt, wie viele K und S in 100 Zellen enthalten sind, so einen Durchschnittswert für die Beschaffenheit des Blutes darstellt; teilt man die so gefundene Zahl, nehmen wir z. B. 366 K an, durch 100 — K kann man einsetzen, da ja die S in K umgerechnet worden —, so bekommt man den Durchschnittswert einer einzelnen Zelle, in unserem Falle 3,66; das wären rund $3^1/_2$ K, oder die Durchschnittszelle enthält also 2 K + 1 S.

Diese Methode gibt ferner auch die Möglichkeit, die Qualitätsverschiedenheit des Blutes an einzelnen Tagen in Form einer Kurve fortlaufend zu vergleichen und so den Verlauf einer Krankheit in ihrem Spiegel, dem Blute, graphisch übersichtlich zu demonstrieren. In den Krankengeschichten, die weiter unten folgen, kommen solche Kurven mehrmals zur Verwendung, und durch den gleichmäßigen Parallelismus mit dem Gange der Krankheit, sowie die bisweilen verblüffende Ähnlichkeit mit der Leukocytenkurve, wird der Beweis für ihre Richtigkeit auch praktisch erbracht werden.

Wie von Arneth bereits angegeben, hat jeder Mensch sein individuelles Blutbild, das bei normalen Verhältnissen immer wieder zu konstatieren ist; dem entspricht auch folgerichtig, daß für jeden Mensch sich auch eine individuelle Kernzahl ergeben muß. Gilt für das Arnethsche Blutbild, daß dasjenige als das günstigste anzusehen ist, das die stärkste Verteilung der Zellen in die 5 Klassen aufweist, so kann man jetzt prägnanter diesen Satz ausdrücken mit den wenigen Worten: Die höchste Kernzahl entspricht dem besten Wohlbefinden.

Die nächste zu beantwortende Frage wäre die: «Innerhalb welcher Grenzen bewegt sich eine normal zu nennende Kernzahl?» Um den Umfang meiner technischen Untersuchungen, die bereits an und für sich sehr zeitraubend

waren, wurden doch 8000 einzelne Leukocyten auf ihre Kernformation hin untersucht, habe ich die von Arneth als normal mitgeteilten Fälle und deren Blutbilder und Tabellen dazu benutzt, um die betreffenden Kernzahlen festzustellen. Es fanden sich folgende Kernzahlen: Dr. A. 1 Kz = Kernzahl 388, Dr. P. 1 Kz 345, Dr. R. 1. 322, Nr. 29 (aus Arneths zitiertem Werke) 412, als Durchschnittswert dieser Kernzahlen findet sich 366.

Die Kz 352 der 96jährigen Frau B. Schl. machen es verständlich, warum diese Frau dieses biblische Alter erreichen konnte.

Ebenso wie das Blutbild nach Arneth sich nach Nahrungsaufnahme verbessert, ebenso steigt auch die Kernzahl.

Als normale Kernzahl wäre 350 K anzusehen, doch sind Zahlen von 320 aufwärts auch noch als physiologisch anzusehen, doch nähern sie sich bereits der pathologischen Grenze. In Nachstehendem wurde die Kz 350 als Normalzahl zur Orientierung bei den Kurvenanlagen angegeben, ebenso wie für die Leukocyten die Zahl von 7000.

Wie sich die Kernkurven zu den Leukocyten-, Temperatur- und Pulskurven, sowie zu den Neutrophilen-, Eosinophilen- und Lymphocytenkurven verhalten, soll in jedem einzelnen Falle untersucht werden und die Gesamtergebnisse in Form von Schlußsätzen zusammengefaßt werden.

Am Ende dieser vorbereitenden Ausführungen sei noch erwähnt, daß auch zur Konstruktion von getrennten K- und S-Kurven geschritten wurde, als deren Resultate sich die Kernzahlenkurve ergibt; hat sich doch ergeben, daß die K- und S-Zahlen täglich sehr großen Schwankungen ausgesetzt sind, wenn auch die Kernzahlkurve ziemlich stetig verläuft.

Am besten werden diese Verhältnisse klar werden, wenn wir sofort an praktischen Fällen diesen Fragen nähertreten. Es ist zwar eine relativ geringe Anzahl von Fällen, die zur Beschreibung gelangen, doch sei darauf hingewiesen, daß

keine Methode der morphologischen Blutuntersuchung, soweit sie überhaupt bekannt sind, mit Ausnahme der Blutplättchenbestimmung, unberücksichtigt blieb, und jetzt schon sei bemerkt, daß in diesen bis auf einen gleichartigen Fällen in den Hauptfragen ein übereinstimmendes Resultat erzielt wurde.

Vorbemerkungen zu den Kurvenaufstellungen.

Um die Kurven miteinander vergleichbar zu machen, mußten bei den verschiedenen Vergleichsobjekten auch differente feststehende Verhältniszahlen zugrunde gelegt werden.

Die Zahl der Leukocyten wurde mit 300 dividiert, die erhaltene Zahl in Millimetern von unten nach oben abgetragen, und die Spitzen wurden verbunden.

Die Kernzahlkurve wurde folgendermaßen angelegt: die Kernzahl wurde mit 3 dividiert, der Quotient von unten nach oben in Millimetern abgetragen. Da bei der Verbesserung der Qualität des Blutes, die Leukocytenzahlen ab-, die Kernzahlen dagegen zunehmen, so wurde, um einen direkten Vergleich der beiden Kurven zu ermöglichen, die Kernzahlenkurve komplementär, d. h. statt von unten nach oben von oben nach unten, abgetragen.

Bei Konstruktion der getrennten K- und S-Kurven wurde die Zahl der K und S in Millimetern ausgedrückt, die K-Kurve dagegen nicht komplementär, sondern direkt aufgetragen.

Bei Aufstellung der Neutrophilen- und Lymphocytenkurve wurde für die Anzahl der Zellen 1 resp. 2 mm gesetzt, für jede Eosinophile dagegen 10 mm.

Es sei bemerkt, daß diese Angaben, die sich auf das Millimetersystem stützen, in den dem gedruckten Texte beigegebenen Tafeln nicht mehr die im Entwurfe erhaltenen absoluten Größen in Millimetern beibehalten, weil unter Wahrung der Verhältnisgröße der einzelnen Tafeln bei der photographischen Übertragung das ursprüngliche Format verkleinert wurde, wodurch ein richtiger Vergleich gewährleistet bleibt.

8. Demonstration der diagnostischen und prognostischen Bedeutung der Kernzahl an mehreren gynäkologischen Fällen.

Fall 7.

Frau S., 34 Jahre alt.

Diagnose: Appendicitis.

Aufnahme: 13. XII. 04.

Vorgeschichte: Erste und zweite Geburt nebst Wochenbett normal. Im 28. Lebensjahre eine Eierstocksentzündung rechts, die ambulatorisch behandelt wurde. Seit jener Zeit menses von krampfartigen Schmerzen begleitet. Mäßig starker Ausfluß. Bisweilen bei körperlichen Arbeiten Schmerzen reißender und stechender Art in der rechten Unterbauchseite.

Gegenwärtige Krankheit: Seit 30. XI. krampfartige Schmerzen, über den ganzen Leib verbreitet, intermittierenden Charakters. Seit 8. XII. Konzentration der Schmerzen in der rechten Unterbauchseite.

Status praesens: Lungen und Herz normal. Im rechten Hypochondrium diffuse leichte Verwölbung, Druckempfindlichkeit. In der rechten Weiche wurstförmige Resistenz zu tasten, mediale Begrenzung in verlängerter vorderer Axillarlinie. Nach hinten Dämpfung und Schmerzhaftigkeit bis in die Nierengegend.

Status gynaecologicus: Portio vaginalis links stehend. Uteruskörper normal groß, anteflektiert, frei beweglich. Douglas ganz frei. In der rechten Tubengegend große Schmerzhaftigkeit. In der rechten Ovarialgegend ein länglich-ovaler Körper, der sehr schmerzhaft ist.

13. XII. 04. Ausgesprochene Druckempfindlichkeit im rechten Hypochondrium, am stärksten in der Mitte zwischen Rippenbogen und Spina iliaca ant. sup. In der Richtung auf Nabel ein Tumor zu fühlen, dessen linke Zirkumferenz sich bis auf zwei Querfinger dem Nabel nähert, nach unten und seitwärts weniger deutlich wird und nach rechts bis zur vorderen Axillarlinie reicht. Der Tumor hat teigig-weiche Konsistenz, über dem Tumor gedämpfter Schall. Rechtes Bein frei beweglich. Schneeballenknistern und zirkumskriptes Ödem der Bauchdecken.

14. XII. Schmerzhaftigkeit des Tumors hat nachgelassen, dieser ist härter und kleiner geworden.

16. XII. Leib meteoristisch, so daß Tumor schwer bestimmbar.
19. XII. Tumor abermals kleiner geworden, Schmerzen nachgelassen.
23. XII. Genitalbefund zeigt außer geringerer Beweglichkeit und Empfindlichkeit des rechten Ovariums nichts Abnormes. Resistenz fast verschwunden. Auf dringenden Wunsch hin Entlassung.

Leukocytenzahl und prozentisches Mischungsverhältnis.

Datum	Leukocyten	Neutrophile	Lymphocyten	Eosinophile	Kernzahl
13. XII. 04.	15600				
15. XII.	7200	69	29	2	252
20. XII.	8900	50	47	3	259
21. XII.	9800	66	30	4	251
22. XII.	8500	57	38	5	245

K- und S-Tabelle.

	1. Kl.			2. Kl.			3. Kl.				4. Kl.					5. Kl.
Datum	M	W	S	2K	1K 1S	2S	3K	2K 1S	1K 2S	3S	4K	3K 1S	2K 2S	1K 3S	4S	5K od. S
15. XII. 04.		1	31	4	23	18	5	7	4	1	3	3				
20. XII.		1	28	2	27	20	4	7	4	2	2	1				
21. XII.			32	2	22	20	5	13	5		1					
22. XII.			30	6	24	21	8	6	3		2					

Kernzahl-Tabelle.

Datum	Summe der K	Summe der S	Kernzahl
15. XII. 04.	86	111	252
20. XII.	82	118	259
21. XII.	76	117	251
22. XII.	83	108	245

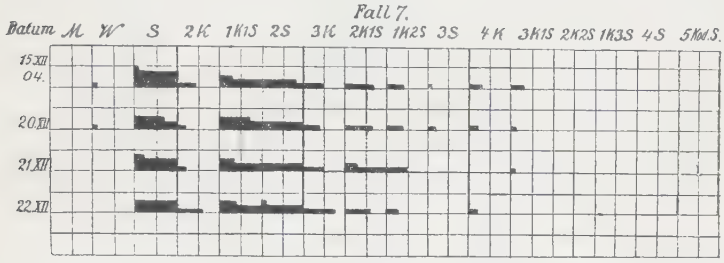
Das vorstehende Krankheitsbild ist zu charakterisieren als die von Curschmann so bezeichnete Form der sero-fibrinösen Appendicitis, bei welcher es lediglich zu einer sero-fibrinösen Ausschwitzung, aber nicht zur Abszedierung kommt, ein operativer Eingriff aber nicht indiziert ist. Patientin kam zu einer Zeit zur klinischen Behandlung, da die Ent

zündung bereits den Höhepunkt erreichte oder ihn gerade überschritten hatte. Dafür spricht auch der Vergleich der Leukocytenbefunde, am 13. XII. hatte die Leukocytenzahl 15600 erreicht, war aber am 15. XII. bereits auf 7200 gesunken, um in den nächsten Tagen nur unbedeutend anzusteigen. Bei einem solchen Abstieg der Leukocytenzahl ist immer die Frage indiziert, ob die Leukocytenzahl gesunken ist, weil die Entzündung zurückgegangen ist oder infolge Erschöpfung des Knochenmarkes; letzterer Fall trifft nicht zu, weil die Kernzahl während der Blutuntersuchungen nicht abnahm, d. h. die Qualität des Blutes sich nicht verschlechterte und außerdem das Prozentverhältnis der Neutrophilen ein überraschend günstiges war. So war also das Sinken der absoluten Leukocytenzahl in diesem Falle als ein gutes Omen anzusehen, und die bald erfolgte Heilung gab der als günstig gestellten Prognose recht.

Ein sehr merkwürdiges Verhalten, eventuell auf einem Zufalle beruhend, zeigen die Eosinophilen; bei jeder Zählung, die vorgenommen wurde, zeigte sich ihre Zahl um 1 Prozent vermehrt, welches Wiedererscheinen der Eosinophilen immer als ein prognostisch günstiges Zeichen gedeutet wird. Hier sei auf die vorstehenden Literaturangaben verwiesen.

Die Kernzahlen bewegen sich zwischen 245 und 259, da Kernzahlen von 320—400 noch als normal anzusehen sind, so bedeutet diese nicht unbeträchtliche Verminderung immerhin einen beträchtlichen Infektionsprozeß und infolgedessen eine stärkere Schädigung des Blutapparates, wie er gerade bei Appendicitis öfter zu beobachten ist. Ebenso spricht für eine starke Inanspruchnahme des Knochenmarkes das Erscheinen zweier Neutrophilen der 1. Klasse mit wenig eingebuchtetem Kern, welche Zellen meist nur zu beobachten sind bei ernsterem Krankheitsverlaufe. Da die Leukocytenzahl nur ein einziges Mal die Höhe über 15000 und zwar nur um ein Weniges überschritt, so war die Anwesenheit von Eiter so gut wie ausgeschlossen.

Wegen der häufigen Unterbrechungen in der Untersuchungsserie wurde in Fall 7 und 8 von der Aufstellung von Kurven Abstand genommen und lediglich die vom Verfasser modifizierten ARNETHschen graphischen Blutbilder zur Darstellung gebracht.



Modifiziertes ARNETHsches Blutbild.

Fall 8.

Frl. Gl., 28 Jahre alt.

Diagnose: Beiderseitige Adnexschwellung, Retroflexio mobilis. Gonoccen nachgewiesen.

Aufnahme: 10. X. 04.

Vorgeschichte: Von 1900 bis 1903 unregelmäßige menses, Schmerzen im Unterleib.

Status praesens: Herz und Lungen normal.

Status gynaecologicus: Retroflexio corporis uteri dritten Grades, Ut. nicht allzu schwer aufzurichten, normal groß, nicht schmerzhaft, hart. Linke Adnexe mäßig verdickt, nicht schmerzhaft, rechtes Ovarium etwas vergrößert, liegt vor articulatio sacro-iliaca, schmerzhaft.

1. XI. Faustgroßer, unbeweglicher Adnextumor links, über Beckeneingang liegend, in Gegend der rechten Adnexe Schwellung von Hühnereigröße.

7. XI. Vaginale Inzision des linken Adnextumors, der sich als Pyosalpinx erweist, reichlicher Eiterabgang.

30. XI. Rechts faustgroßer zystischer Tumor, bis in den Douglas reichend, links sitzt dem Uterushorn ein walnußgroßer Tumor auf.

3. XII. Patientin klagt über Schmerzen im ganzen Leib.

6. XII. Abermals Inzision des rechtsseitigen Adnextumors vom hinteren Scheidengewölbe aus, sie ergibt rotgelbe, leicht gefärbte Flüssigkeit, die Leukocyten enthält.

9. XII. Fast keine Sekretion.

13. XII. Seit Inzision hatten Schmerzen abgenommen, die heute wieder zunehmen. Konservative Behandlung mit heißen Scheidenduschen und Solbädern.

16. XII. Mit starrer Schwiele auf linker Beckenschaufel entlassen.

Abendtemperaturen.

5. XII. 37,2
6. XII. 37,4
7. XII. 38,1
8. XII. 37,9
9. XII. 37,5

bis 15. XII. bleibt Temperatur immer unter 37,5 Grad.

Leukocytenzahlen und prozentisches Mischungsverhältnis.

Datum	Leukocyten	Neutrophile	Eosinophile	Lymphocyten	Kernzahl
9. XII. 04.	12900	76	4	20	280
10. XII.	12100	82	0	18	286
12. XII.	10850	93	2	5	267
13. XII.	10800	88	2	10	249
15. XII.	8200	74	1	25	290
16. XII.	9650	60	3	37	332
19. XII.	11800	72	2	26	287
20. XII.	12200	69	6	25	303
21. XII.	12200	76	2	22	285
22. XII.	12050	69	3	28	295

K- und S-Tabelle.

Datum	M	W	S	2K	1K 1S	2S	3K	2K 1S	1K 2S	3S	4K	3K 1S	2K 2S	1K 3S	4S	5K od. >
9. XII. 04.	2	2	13	7	25	13	12	8	4		6	5				3
10. XII.			15	8	30	13	16	6	7		3	2				
12. XII.		1	25	6	23	13	14	9	5		3					1
13. XII.		3	19	9	25	16	20	6	1		1					
15. XII.			15		24	12	18	20	3		3	3	1			1
16. XII.			6	2	17	4	14	20	6		17	9				5
19. XII.			14	6	22	11	14	12	5	1	12	1				1
20. XII.		1	9	7	20	13	11	18	6		7	4	2			2
21. XII.		1	18	2	29	13	1	21	8		2	3		1		1
22. XII.			13	3	25	22	6	11	6		8	2	4			

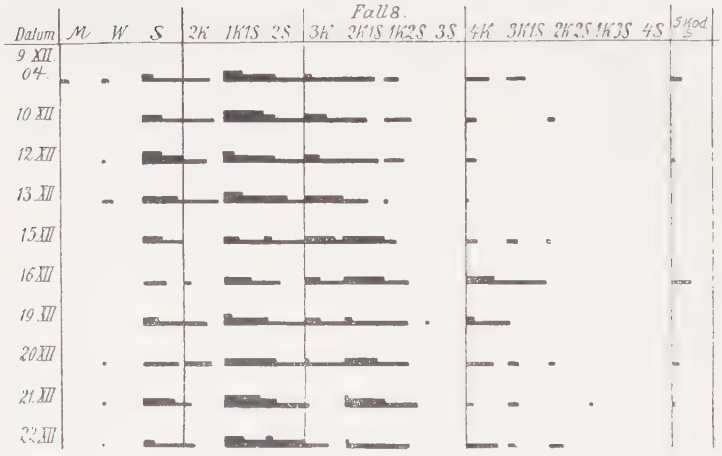
Kernzahltabelle.

Datum	K	S	Kernzahl
9. XII. 04.	153	85	280
10. XII.	129	105	286
12. XII.	128	93	267
13. XII.	123	84	249
15. XII.	149	94	290
16. XII.	224	72	332
19. XII.	161	84	287
20. XII.	164	93	303
21. XII.	108	118	285
22. XII.	123	115	295

Die Feststellung des Blutbefundes fällt in die Zeit nach der letzten Inzision, die Entleerung einer serösen Flüssigkeit zur Folge hatte, in der nur mikroskopisch Leukocyten nachzuweisen waren. Die Inzision wurde am 6. XII. vorgenommen, vom 9. XII. an wurde das Blut untersucht und ergab die als ein Erfolg der Inzision anzusehende Besserung des Krankheitsbildes. In erster Linie zeigen die Leukocytenzahlen eine Abnahme, die nicht auf Erschöpfung des Knochenmarkes an Zellen zurückzuführen, sondern als Ausdruck des Rückganges der Entzündung anzusehen ist. Sprechen doch die als Kontrolle der absoluten Leukocytenzahlen herangezogenen Mischungsverhältnisse und die Kernzahlen nicht für eine Erschöpfung, sondern für eine Erholung des Knochenmarks.

In diesem Falle erweist sich, wie schon öfter, die Kernzahl als das feinere Reagens, denn ihr Ansteigen und Abfallen stimmt ganz mit Zu- oder Abnahme der subjektiven Beschwerden überein. Vom 9.—13. XII. nehmen die Schmerzen der Patienten ab, die Leukocytenzahlen sinken, die Kernzahl erreicht an diesem Tage ihre niederste Zahl, womit übereinstimmt, daß Patientin gerade zu diesem Zeitpunkte über heftige Schmerzen klagt. Am Tage vor diesem Anfalle haben die Neutrophilen den selten hohen Stand von 93% erreicht.

die Lymphocyten analag den sehr niederen von 5%, wie die Umrechnung ergab, waren sie aber an diesem Tage nicht nur relativ, sondern auch absolut vermindert, ihre Gesamtzahl im cmm betrug nämlich statt 1500 nur 540 Exemplare, eine sehr starke Verminderung bei der bestehenden Leukocytenvermehrung. Möglich, daß diese absolute Abnahme der



Modifiziertes Arneth'sches Blutbild.

Lymphocyten und Zunahme der Neutrophilen am 12. XII. als ein Vorbote des am 13. XII. einsetzenden Rezidivs der Entzündung aufgefaßt werden kann. Die Eosinophilen wechseln sehr in ihrer Anzahl, weshalb sie prognostisch in diesem Falle nicht zu verwerten sind. Das Aufflammen des Prozesses am 13. XII. ist aus der Temperaturkurve nicht zu ersehen. Beachtenswert ist, daß am 16. XII., an welchem Tage die Kernzahl die höchste war, gleichzeitig auch die getrennte

K-Zahl ihren Höhepunkt erreichte, und umgekehrt die S-Zahl am niedersten gefunden wurde, ein Beweis dafür, daß die K aus den S hervorgehen.

Der Krankheitsverlauf, wie er sich im Blutbefunde äußert, ist während der Dauer der Untersuchungen ein ziemlich gleichmäßiger, kleine Besserungen wechseln ab mit Verschlimmerungen, doch die Tendenz zur Wiederherstellung im allgemeinen nicht zu verkennen.

Fall 9.

Frau B., 28 Jahre alt.

Diagnose: Dupuytrenscher Abszeß.

Aufnahme: 8. I. 05.

Vorgeschichte: Mit 17 Jahren Hämoptoe. Letzte Geburt am 13. XI. 1904. Am 18. XI. Schüttelfrost, Schmerzen im Leib, Temperatur 39,1. Seit 5. I. über der linken Schamfuge schmerzhafte Schwellung.

Status praesens: Tuberkulöse Infiltration der linken Lungenspitze.

Milz verbreitert, überschreitet vordere Axillarlinie um zwei Querfinger.

Links über dem Lig. Poupartii sehr schmerzhafte, fluktuierende Schwellung, die sich bis über den Darmbeinkamm hinzieht.

Status gynaecologicus: Rechtes Scheidengewölbe normal hoch, linkes Scheidengewölbe verschwunden. Portio retroponiert bis fast zum Kreuzbein. Die ganze linke Beckenschaufel ist von Exsudat eingenommen, das sich vor die Articulatio sacro-iliaca hinzieht, der untere Pol reicht bis zur Blase.

10. I. 05. Inzision parallel dem Poupartschen Band. Sehr große Menge Eiters entleert sich. Nach Inzision Ansteigen der Temperatur auf 40,7 Grad, Schüttelfrost. Puls 138. Abends Abfall auf 36,8 Grad, Puls 102.

11. I. Nachts Schüttelfrost, Temperatur 40,9, Puls 140, Abfall abends auf 36,4 Grad, Puls 90.

26. I. Erneute Schmerzen in der linken Flanke, undeutliche Resistenz über dem Darmbeinkamm, Temperatur 37,5, Puls 110.

27. I. Deutliche Resistenz zwischen letzter Rippe und Darmbeinkamm. Temperatur 38,4, Puls 132.

29. I. Infiltrat geht zurück.

13. II. Geheilt entlassen.

Leukocytenzahlen und prozentisches Mischungsverhältnis.

Datum	Leukocyten	Neutrophile	Eosinophile	Lymphocyten	Kernzahl
8. I. 05.	18400	—	—	—	—
10. I. Vm.	13350	80	1	19	201
Nm.	11850	85	0	15	221
11. I.	8100	69	2	29	229
12. I.	8030	64	5	31	248
13. I.	8930	64	4	32	239
14. I.	10600	84	4	12	239
15. I.	11030	62	5	33	237
16. I.	11300	60	2	38	241
17. I.	11700	65	1	34	231
18. I.	11600	76	0	24	261
19. I.	9860	43	4	53	278
20. I.	9200	68	2	30	266
21. I.	8300	62	3	35	285
22. I.	10500	69	1	30	285
23. I.	8800	69	4	27	286
24. I.	10600	68	2	30	299

K- und S-Tabelle.

	1. Kl.			2. Kl.			3. Kl.				4. Kl.					5. Kl.
Datum	M	W	S	2K	1K 1S	2S	3K	2K 1S	1K 2S	3S	4K	3K 1S	2K 2S	1K 3S	4S	5K oder S
10. I. 05 Vm.		1	57	2	21	14	1	2	2							
Nm.		3	46	2	23	14	3		6		2	1				
11. I.		3	36	3	29	13	6	7	3							
12. I.	1		52	1	29	12	5									
13. I.			40	2	19	21	2	10	6							
14. I.			39	1	22	25	1	6	4	2						
15. I.			45		20	19	1	5	5	3	1		1			
16. I.	1		40	1	15	25	3	9	4	1			1			
17. I.			39	1	26	27		6	1							
18. I.			31		29	15	2	10	5	3	1	3		1		
19. I.			21		23	24	3	17	10	1	1					
20. I.			30	1	19	25	2	8	7	4	2	2				
21. I.			23		24	20	2	11	11	3	2		3			1
22. I.			22		22	23	1	12	10	5	3	2				
23. I.			25		23	21	1	7	11	3	1	3	4	1		
24. I.			17		23	29		7	12	3		4	5			

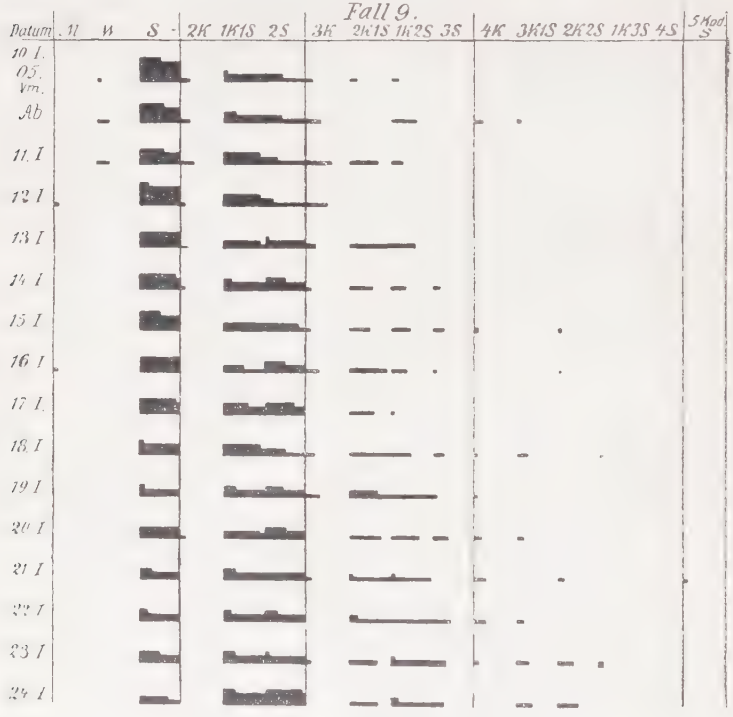
Kernzahltabelle.

Datum	K	S	Kernzahl
10. I. 05. Vm.	35	112	203
Nm.	56	110	221
11. I.	73	104	229
12. I.	47	134	248
13. I.	55	123	239
14. I.	43	131	239
15. I.	44	129	237
16. I.	52	126	241
17. I.	41	127	231
18. I.	74	125	261
19. I.	80	132	278
20. I.	64	135	266
21. I.	80	137	285
22. I.	77	139	285
23. I.	73	142	286
24. I.	71	152	299

Daß bei vorliegendem Falle einer umfangreichen Abscedierung nicht höhere Leukocytenzahlen konstatiert wurden, kann mit der Dauer des Krankheitsprozesses erklärt werden, hatte doch schon am 18. XI. 04 die Infektion mit Schüttelfrost eingesetzt, während die erste Zählung am 8. I. 05 vorgenommen wurde, zu einer Zeit, da die Entzündung schon abflaute. Als Beweis dafür, daß der Entzündungsprozeß nicht mehr frischen Datums war zur Zeit, da die Leukocytenzählungen vorgenommen wurden, läßt sich auch die dicke Konsistenz des Eiters anführen. Möglich ist es immerhin, daß die relativ niedrige Leukocytenzahl von 18000 am 8. I. 05 auch auf eine gestörte Funktion der Blutorgane als Folge der Erschöpfung zurückzuführen ist, da Patientin gleichzeitig an einer bazillären Infiltration der linken Lungenspitze leidet.

Betrachten wir das Arnethsche Blutbild, so sehen wir eine allmähliche Verschiebung des Blutbildes von links nach rechts; während in den ersten drei Tagen der Unter-

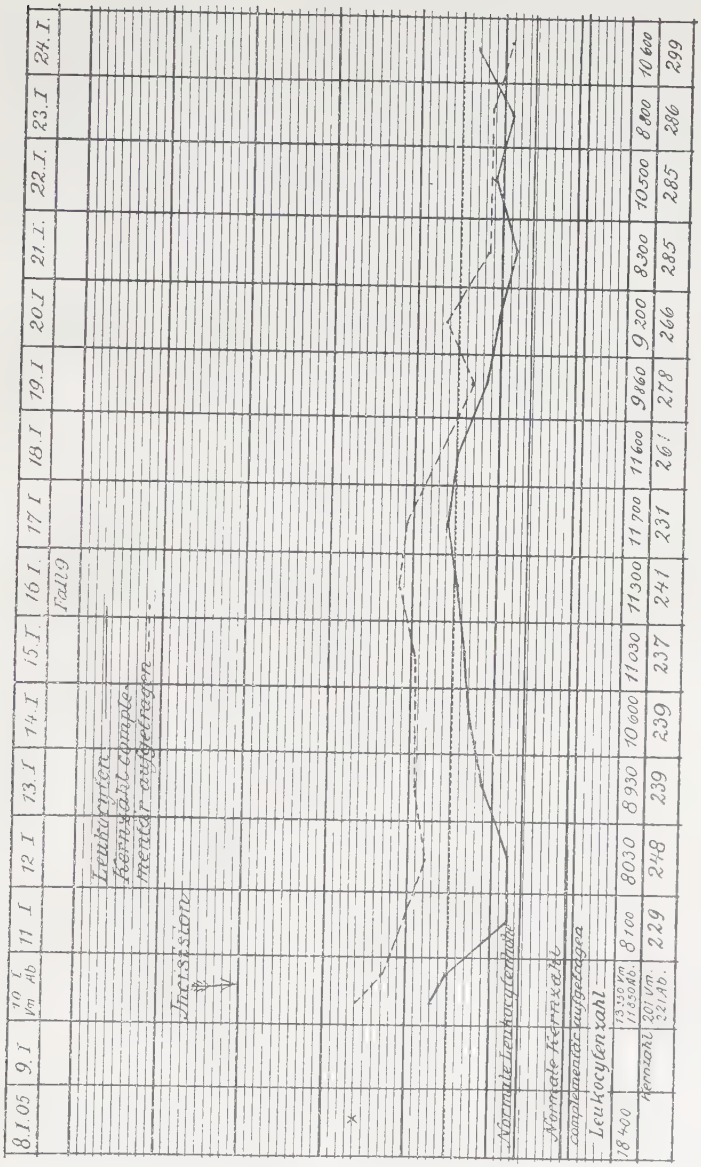
suchungsreihe noch einige Zellen mit wenig eingebuchtetem Kerne auftreten, am 12. und 16. I. sogar je ein Myelocyt zur Beobachtung kam, dessen Erscheinen immer eine etwas alterierte Blutverfassung anzeigt, nehmen später die Zellen der 4. Klasse zu; am 21. I. tritt sogar eine völlig



Modifiziertes Arnethsches Blutbild.

ausgereifte Zelle der 5. Klasse auf, welche eine baldige Genesung ankündigt, da ihr Zerfall nicht mehr notwendig erfolgen mußte.

So machen wir hier die interessante Beobachtung, daß nach der Operation die Leukocyten in 16 Tagen nur um 3000 Exemplare sinken, daß also gleichsam der Erfolg der Operation kein durchgreifender war. Zu diesem verfehlten

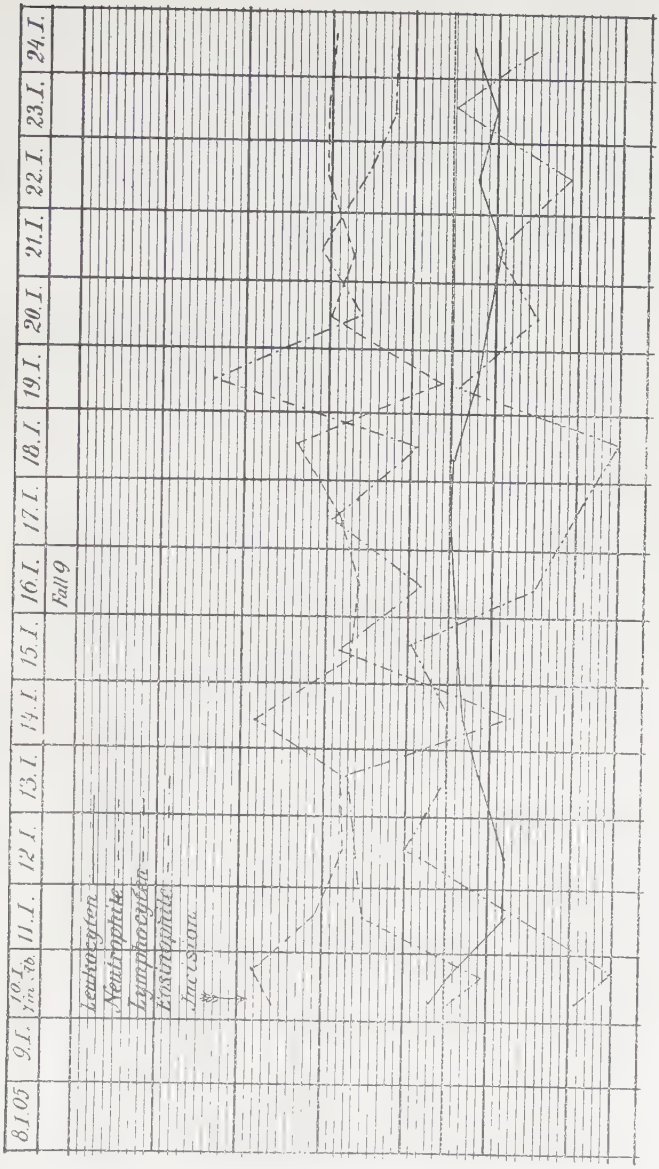


Leukocyten- und Kernzahl-Kurve (komplementär aufgetragen).

Schlusse müßte man kommen, wenn man die Leukocytenzahl allein, wie bisher üblich, in Betracht ziehen würde. Dagegen fällt bei Vergleich der Kernzahlkurve die fast ohne Störung sich vollziehende Erholung des Blutes auf. Steigen die Kernzahlen doch von 203 K auf 299 in 16 Tagen. Ebenso ist bereits 8 Stunden nach Operation die Kernzahl von 203 auf 221 K gestiegen.

Wenn nun am 24. I., zur Zeit, da die Heilung schon vorgeschritten ist, 10600 Leukocyten mit 2,99 durchschnittlichen K angetroffen werden = 31694 Gesamtzahl der K im cmm gegen 13350 Leukocyten mit 2,03 durchschnittlicher Kernzahl der Neutrophilen = 27100 Gesamtkernzahl, vor der Operation, so muß man notwendigerweise zu dem Schlusse kommen, daß die Blutdrüsen zur Zeit der Operation sich in einem Zustande der Schwäche befanden und den an sie gestellten Anforderungen nachzukommen nicht imstande waren, denn wenn je, war damals, als der virulente Eiter noch am Organismus zehrte, die höchste Kernzahl nötig, und nicht gegen Ende der Erkrankung.

Auch hier erweist es sich wieder, daß vom prognostischen Standpunkte aus die Bestimmung der Kernzahl viel unentbehrlicher ist als die Aufstellung der Leukocytenkurve. Anders ist es, wenn es sich um die Feststellung des Vorhandenseins von Eiter handelt, dann ist die Leukocytenzählung unerläßlich, wenigstens nach der positiven Seite hin. Die am 8. I. gefundene Zahl hätte auch ohne Kernzahlbestimmung den Verdacht auf Abszedierung wohl gerechtfertigt. Die auffallend niedere Kernzahl von 203 K mußte ihn allerdings noch verstärken, kann man doch 350 K als normal ansehen. Die fortschreitende Besserung drückt sich auch in der relativen Vermehrung der Neutrophilen und der prozentischen Verminderung der Lymphocyten aus; auch hier findet sich wieder am 19. I. der schon öfter beobachtete Umschlag der anormalen Vermehrung der Neutrophilen in anormale Ver-

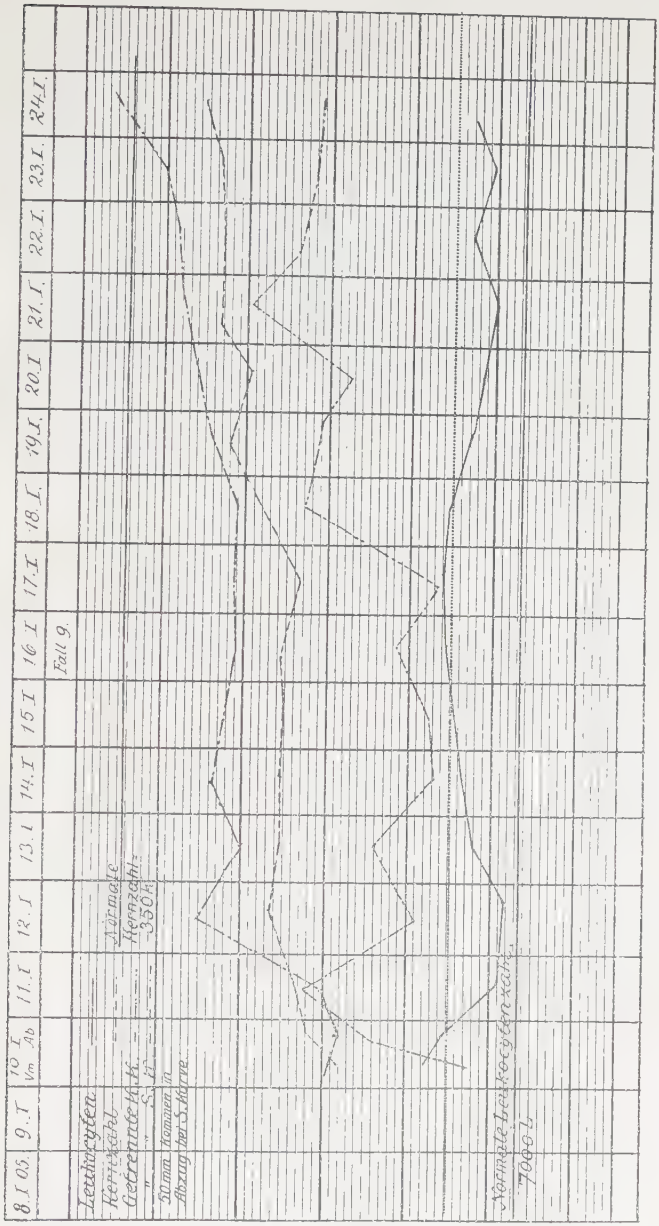


Leukocyten-, Neutrophilen-, Lymphocyten- und Eosinophile-Kurve.

minderung und entsprechend umgekehrt bei den Lymphocyten, ähnlich wie bei einer Krise die fieberhaft hohe Temperatur bisweilen unter die Norm sinkt.

Das Verhalten der Eosinophilen entspricht dieses Mal auch wieder dem bereits bekannten, indem sie nämlich im Stadium der Besserung an Zahl zunehmen. Ihre Kurve ist der Lymphocytenkurve ähnlich und der der Neutrophilen komplementär.

Wenn irgendwelche Zweifel noch über die Richtigkeit der Kernkurve bestehen sollten, so vergleiche man die Zusammenstellung der Kernzahlkurve in ihrer komplementären Anordnung auf der Leukocytenkurve. Die Ähnlichkeit der beiden Kurven ist eine überraschende. Dieser Parallelismus würde noch auffallender sein, wenn man eine Neutrophilenkurve, d. h. die Anzahl der Neutrophilen allein im cmm, in Kurvenform anordnen würde. Diese Ähnlichkeit der beiden Kurven, der Leukocytenkurve und der komplementär aufgetragenen Kernzahlkurve, besteht in der zeitlichen Koinzidenz des Abfalls und Anstieges und in der verhältnismäßig stark ausgedrückten Koinzidenz der Intensität, wie sie bei mittleren Leukocytenzahlen zu beobachten ist; bei sehr hohen Leukocytenzahlen fehlt die Koinzidenz der Intensität, weil in diesem Falle die Leukocytenzahlen größere Anstiege machen; denn während die Abnahme der Kernzahl durch den Untergang einzelner Zellen in arithmetischer Progression geschieht, erfolgt die Zunahme der Leukocyten in geometrischer Progression, was durch folgenden Gedankengang zu beweisen ist: Um eine alte Zelle, sagen wir von dem Werte 5 K, zu ersetzen, kann das Knochenmark bei längerem Verlaufe der Krankheit nicht wieder eine alte Zelle von 5 K ausschicken, sondern nur eine Zelle von höchstens $1^1/_2$ K, also müssen um den durch den Untergang der Zelle von 5 K gemachten Ausfall wieder auszugleichen, mindestens 2 -3 junge Zellen von $1^1/_2$ K nachgesandt wer-



Leukocyten-, Kernzahl- und getrennt aufgetragene K- und S-Kurve.

den. Also der Untergang der Leukocyten erfolgt in arithmetischer Progression, ihr Ersatz in geometrischer.

Vergleichen wir die K- und S-Kurve mit der Leukocytenkurve, so erhellt die größere Ähnlichkeit der S-Kurve, da bei der relativ niederen Kernzahl die S den integrierenden Bestand der Kernzahl ausmachen, denn, wie wir gesehen haben, finden sich in den niederen Klassen mehr S, in den höheren dagegen mehr K. Oder jede Zelle hat die Tendenz, möglichst viele K zu produzieren. Daß die K bei höheren Fragmentzahlen überwiegen über die S und umgekehrt, da die S alle das Bestreben haben, sich in K zu verwandeln und in der 5. Klasse allermeist die K an Zahl die S übertreffen, da sich dann die K nicht weiter in S verwandeln, erhellt aus dem Vergleiche der K- und S-Zahlen am 10. I. und am 24. I. An ersterem Datum beträgt die K-Zahl 35, die S-Zahl 112, während am 24. I. die Summe der K 71 und die der S 172 beträgt; die K-Zahl hat demnach eine Vermehrung von 103%, die S-Zahl nur eine solche von 35,7% erfahren. Aus der Bewegung der getrennten K- und S-Kurven weitgehendere prognostische Schlüsse ziehen zu wollen, wäre wohl verfehlt, da bei beiden ganz allgemein eine Vermehrung eine Besserung, eine Verminderung der Zahlen eine Verschlechterung der Prognosestellung bedingen; entscheidend dagegen wird immer die Kombination der beiden Kurven in der Kernzahlkurve bleiben, da in dieser beide Systeme vereinigt sind.

Fall 10.

Frau C. M., 40 Jahre alt.

Diagnose: Abszeß der rechten Flanke nach Parametritis puerperalis.

Aufnahme: 7. I. 05.

Vorgeschichte: Im Jahre 1894 an Metritis und Endometritis erkrankt gewesen.

Gegenwärtige Krankheit: Letzte Entbindung am 15. XII. 04 mit normalem Verlauf. Am dritten Wochenbettstage rechts im Unterleib Schmerzen, Schüttelfrost, Fieber zwischen 38 und 39°, außerdem im rechten Bein, das stets in Beugestellung gehalten wird, ziehende Schmerzen. Vom 2.—3. I. 05 entstand eine faustgroße Geschwulst in der rechten Flanke, die Punktion ergab Eiter.

Status praesens: Lungen und Herz normal. Milz etwas verbreitert, die Dämpfungsfigur überschreitet die vordere Axillarlinie um zwei Querfinger. In Ileocoecalgegend Druckempfindlichkeit und in der Tiefe fluktuierende Resistenz, rechte Flanke etwas vorgewölbt. Zwischen letzter Rippe und Darmbeinkamm rückwärts bis zur Wirbelsäule reichend halbkugelige fluktuierende Schwellung.

Status gynaecologicus: Vorderes Scheidengewölbe abgeflacht. Corpus uteri kleinfaustgroß, weich, stumpfwinkelig anteflektiert. Parametrien frei. Adnexe wegen Bauchdeckenspannung nicht genau zu tasten.

11. I. 05. Inzision. Der zweifaustgroße eröffnete Abszeß entleert massenhaften Eiter. Der Abszeß erstreckt sich intraperitoneal bis an die vorletzte Rippe und zu den Wirbelkörpern. Nirgends rauher Knochen. Niere anscheinend unverändert. Der Abszeß setzt sich fort durch einen Gang in einen fluktuierenden Tumor über dem Poupartschen Band. Gegeninzision.

12. I. Peritonitische Erscheinungen, Aufstoßen, Schmerzen, aufgetriebenes Abdomen.

17. I. Sehr starke Sekretion dicken, rahmigen, grüngelben Eiters.

20. I. Beim Atmen starkes Stechen im rechten Rippenbogen, über Lungengrenzen rechts vorn und hinten pleurales Reiben.

21. I. Pleurales Reiben kaum noch vernehmbar.

22. I. Pleuritis sicca geschwunden.

23. I. Sekretion sehr stark.

24. I. Sekretion geringer.

Nach dem 27. I. kein Eiter mehr entleert, Besserung stetig fortschreitend.

23. II. Entlassung.

Leukocytenzahlen und prozentisches Mischungsverhältnis.

Datum.	Leukocyten.	Neutrophile.	Eosinophile.	Lymphocyten.	Kernzahlen.	
7. I. 05.	22 940	—	—	—	—	
10. I.	17 350	70	1	29	218	
11. I. Vm.	27 900	90	0	10	218	Operation.
Nm.	19 600	80	0	20	227	
12. I.	24 900	84	0	16	212	
13. I.	20 060	88	0	12	236	
14. I.	22 800	81	1	18	231	
15. I.	21 100	79	0	22	247	
16. I.	21 800	77	1	22	238	
17. I.	17 630	76	1	23	256	
18. I.	21 500	66	1	33	249	
19. I.	22 140	81	2	17	278	
20. I.	20 800	82	0	18	258	
21. I.	25 200	75	1	24	258	
22. I.	23 400	85	0	15	253	
23. I.	22 800	77	1	22	254	
24. I.	19 400	73	0	27	265	
25. I.	15 200	79	1	20	268	
26. I.	14 700	78	0	22	292	
27. I.	14 200	69	0	31	275	

K- und S-Tabelle.

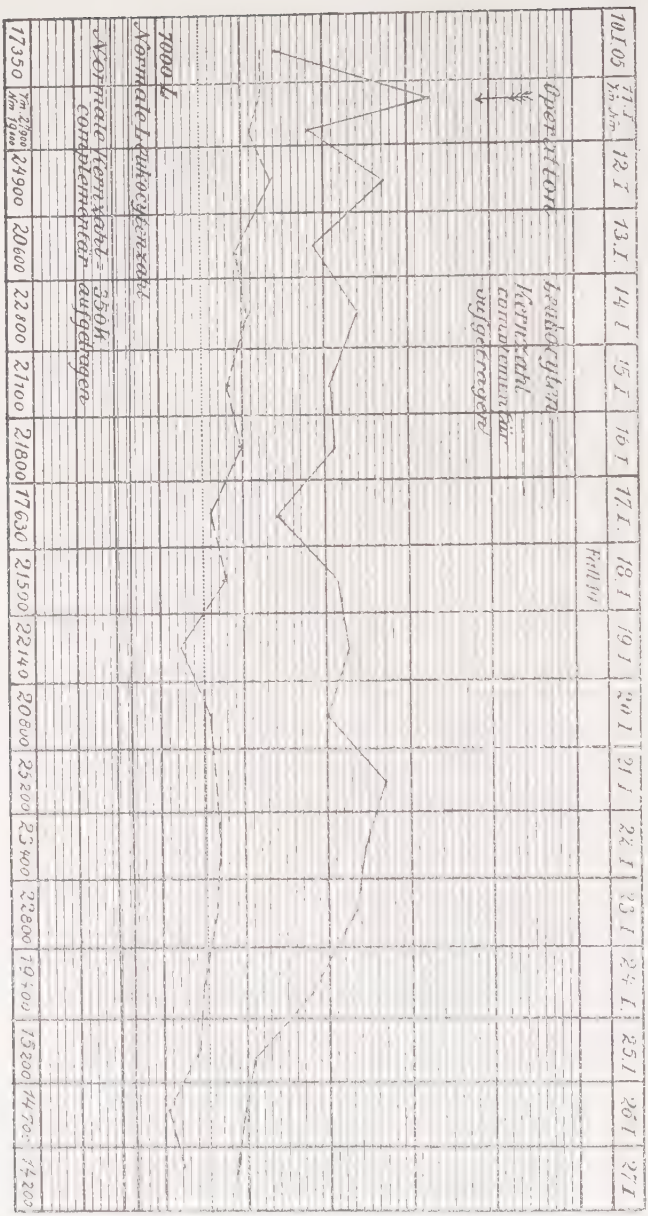
	1			2			3				4					5
Datum.	M	W	S	2K	1K 1S	2S	3K	2K 1S	1K 2S	3S	4K	3K 1S	2K 2S	1K 3S	4S	5K 1S
10. I. 05.		1	52		19	14	2	9	1		1	1				
11. I. Fr.		2	49		19	18	2	6	3							
Ab.			42	2	26	21	1	6			2					
12. I.		2	46	4	30	10	2	4	1			1				
13. I.			43	1	19	15	6	11	4			1				
14. I.		1	42	2	24	12	5	9	1		3		1			
15. I.			38	2	18	22	2	5	8	1		1	3			
16. I.			40		23	23	2	6	4		1	1				
17. I.			51		17	17	1	12	4	2	2					
18. I.			38	1	19	24	4	7	3	2	1	1	1			
19. I.			24		24	23		12	9	1	3	2	2			
20. I.			31	1	24	20	4	11	4	1	1	1	2			
21. I.			32		21	26	1	9	8	1	1	1				
22. I.			38		19	21	1	6	11	3		1				
23. I.			34		25	22	3	5	3	3		4	1			
24. I.			32	1	18	25	2	6	7	6	1	1	1			
25. I.			28		23	26	1	5	9	2	3	3				
26. I.			23	1	12	29		14	9	7	1	4				
27. I.			29		17	21	3	18	8	4		1				

Kernzahltabelle.

Datum	K	S	K + S
7. I. 05.	—	—	—
10. I.	52	111	218
11. I. Fr.	44	116	218
Ab.	53	116	227
12. I.	58	103	212
13. I.	68	112	236
14. I.	77	103	231
15. I.	55	128	247
16. I.	52	124	238
17. I.	52	136	256
18. I.	59	127	249
19. I.	79	133	278
20. I.	75	122	258
21. I.	57	134	258
22. I.	48	137	253
23. I.	61	129	254
24. I.	52	142	265
25. I.	66	135	268
26. I.	67	150	292
27. I.	73	135	275

Bei vorliegendem Falle ließ sich der Eiter schon durch die bekannten Symptome der Fluktuation etc. nachweisen, mit dieser Diagnose stimmte auch der hämatologische Befund überein, der mehrere Tage aufeinanderfolgend Leukocytenzahlen über 20000 ergab.

Der Verlauf dieses Krankheitsbildes weist während der Periode der Blutuntersuchung nach seiner hämatologischen Seite hin zweimal Störungen auf, Verschlimmerungen, die sich jedesmal auf bekannte Ursachen zurückweisen ließen. Der erste bedeutendere Anstieg der Leukocytenzahl wird am 11. I. kurz vor der Operation konstatiert. Diese uns schon öfter begegnete Tatsache der Leukocytenvermehrung kurz vor der Operation läßt sich außer auf therapeutische Maßnahmen, wie Kochsalzklistier u. s. w., ungezwungen auf die Einwirkung psychischer Momente zurückführen.

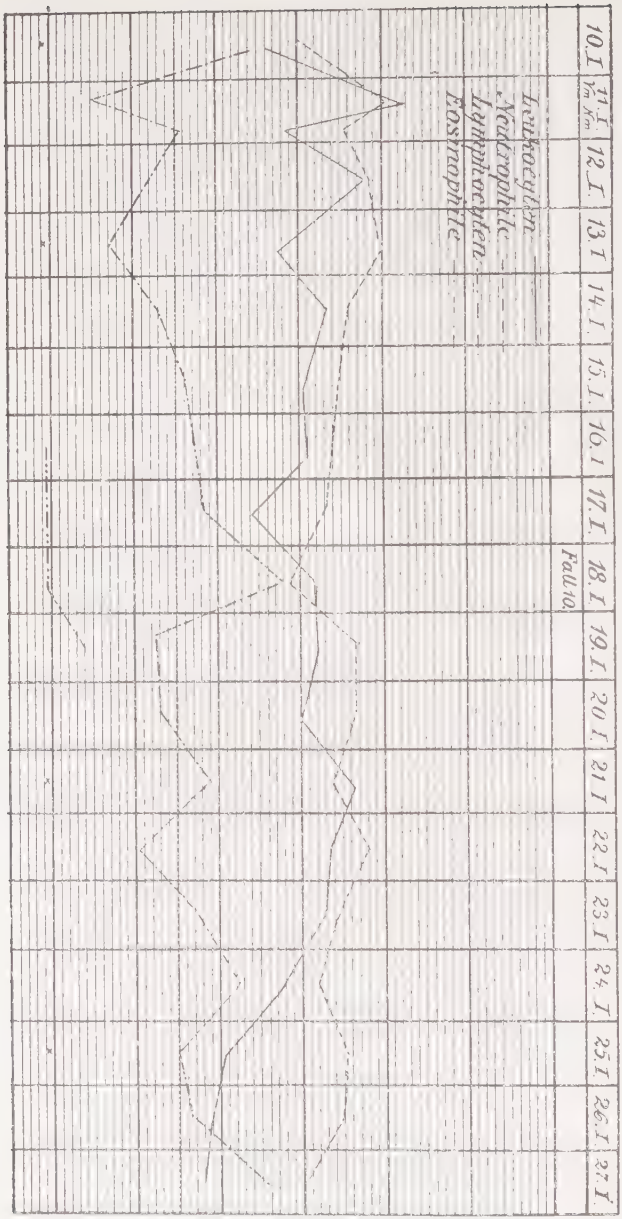


Leukocyten- und Kernzahlkurve (komplementär aufgetragen).

Die gefundene Zahl war 27 900, sie fällt bis zum Abend auf 19600 und muß außer dem Wegfall der psychischen Momente und dem Ausfall der Chlornatriumwirkung durch die Eiterentleerung und die damit verbundene Entfernung der Streptococcen und ihrer Toxine erklärt werden.

Dieser prompte Abfall, der als ein Zeichen des Umschwunges zum Besseren anzusehen ist, findet sich auch bei den Neutrophilen, die von 90% auf 80% sinken und endlich bei den Kernzahlen, die von 218 auf 227 ansteigen, d. h. die neutrophilen mit größerer Kernzahl, also die reiferen widerstandsfähigeren Zellen haben an Zahl zugenommen gegenüber den unreifen Zellen. So rasch tritt die heilbringende Wirkung der Operation in Erscheinung. Allerdings findet am 12. I. der schon so oft angetroffene Rückfall ad peius statt, der eventuell durch eine größere Verteilung der Toxine in die Blutbahn erklärt werden kann. Diese ungünstige Wendung macht ebenso die Kernzahl mit, die wieder sinkt. Am nächsten Tage, dem 13. XII., aber tritt wieder eine Besserung in den beiden Zahlenkategorien ein, die ungefähr eine Woche anhält.

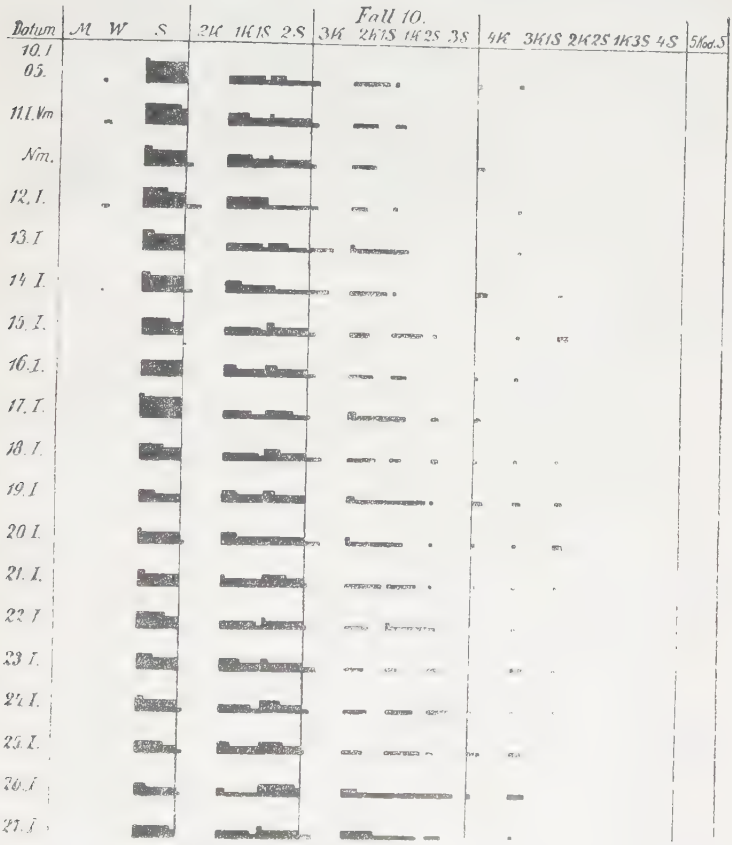
Die Besserung des hämatologischen Bildes schreitet fort bis zum 20.—22. I., an welchen Tagen der Blutbefund wieder eine merkliche Verschlechterung aufweist. Es nehmen die Leukocytenzahlen wieder zu, der Prozentsatz der Neutrophilen beginnt wieder zu steigen, die Kernzahlen sinken. die Ursache dieser Blutirritation wird gefunden durch die Konstatierung einer leichten pleuritischen Affektion, die zwei Tage lang physikalisch nachweisbar war, hämatologisch dagegen bereits 1 Tag früher sich anzeigte und 2 Tage länger in Erscheinung blieb, ein Beweis für die Feinheit der hämatologischen Methoden. Das leichte Verklingen der Affektion zu einer Zeit, da die auskultatorische Untersuchung negativ wurde, ist am besten nachzuprüfen am Verhalten der Kernzahlen, die noch 2 Tage später eine deutliche Verminderung



Leukocyten-, Neutrophile-, Lymphocyten- und Eosinophile-Kurve.

gegenüber den vorausgehenden und nachfolgenden Tagen aufweisen.

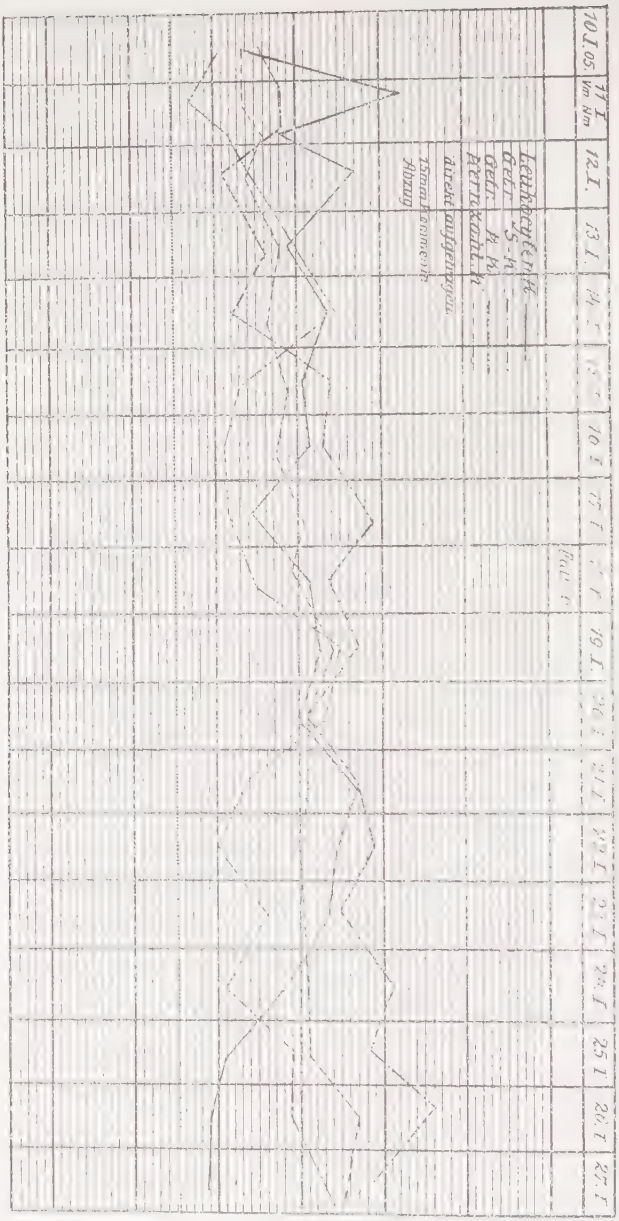
Es erweist sich die Aufstellung der Kernzahl als das feinste Reagens, um Störungen im Organismus ziffermäßig



Modifiziertes ARNETHsches Blutbild.

nachzuweisen, das sogar bisweilen noch die Leukocytenzahlen an diagnostischer Sicherheit übertrifft.

Gegen Ende der Untersuchungsperiode, die in diesem Falle mit 20 Blutuntersuchungen ihre größte Dauer erreichte, ist eine merkliche Besserung gegen den Blutbefund am Tage



Leukocyten-, Kernzahl- und direkt aufgetragene K- und S-Kurve.

der Operation nicht zu verkennen; während damals die Leukocytenzahl über 27 000 oder, wenn man diese Zahl nicht für einwandsfrei hält wegen der Chlornatriumwirkung, am 12. I. 24900 betrug, so belief sich die Zahl der Leukocyten am 27. I. auf 14200; ebenso sank die Zahl der Neutrophilen von 88% am 13. I. auf 66% am 27. I. Die Kernzahl stieg von 218 auf 292. Ebenso findet sich dementsprechend die Verschiebung des Gus der Zellen von links nach rechts im Arnethschen Blutbilde.

Die Leukocyten- und Kernzahlkurve zeigt wiederum starke Ähnlichkeit, besonders in den ersten 10 Tagen.

Auch an diesem Krankheitsbilde bestätigt sich wieder, welch genauen Aufschluß der gewissenhaft aufgenommene Blutbefund uns über das Fortschreiten der Gesundung eines Organismus zu geben vermag, und wie keine Komplikation übersehen werden kann, ja sich eine solche schon zu einer Zeit ankündigt, bevor noch auf physikalischem Wege deren Beweis möglich ist, und wie andererseits die Rekonvaleszens ganz genau zahlenmäßig mit allen Schwankungen zu verfolgen ist.

Beiläufig sei erwähnt, daß in den Ausstrichpräparaten mehrmals massenhafte Stübchen unbekannten Charakters zur Beobachtung gelangten, die weder aus den Farblösungen selbst noch von der Haut stammten.

Fall 11.

Frau B., 21 Jahre alt.

Diagnose: Parametritis exsudativa sinistra, Streptococceninfektion.

Aufnahme: 12. I. 05.

Vorgeschichte: Erste Geburt normal verlaufen. Zweite Geburt 31. Oktober 1904 unter eklamptischen Krämpfen, Zangengeburt, Nachgeburt manuell entfernt, starke Blutung. Am dritten Wochenbetttage Fieber 39°. Mitte Dezember 1904 acht Tage lang Erbrechen und Fieber, Schmerzen im Unterleib. Seit acht Tagen neuerdings Erbrechen, Schmerzen beim Wasserlassen.

Status praesens: Sehr anämische Frau, Lungen normal. Herztöne rein, Herzgrenze nach links verschoben. Abdomen vorgewölbt.

Status gynaecologicus: Corpus uteri vergrößert, Fundus uteri noch drei Querfinger über Symphyse. Uterus in toto nach der linken Seite emporgezogen, fixiert. Auf dem linken Darmbeinteller bis zur Höhe der spina reichend ein wenig beweglicher, derber, druckempfindlicher Tumor, welcher der linken Uteruskante anhaftet und mit der linken Beckenwand in Verbindung steht. Beckenbindegewebe über Scheidengewölbe frei, Intumeszenz beginnt in der Höhe des lig. lat. und setzt sich auf die Hinterfläche der Blase fort. Retrozervikales Bindegewebe ist frei.

14. I. 05. Sehr starke Schmerzen.

16. I. Operation: Nach Eröffnung der Bauchhöhle finden sich Netz und Darmschlingen locker verklebt mit Eiterherd, der linkem Uterushorn und Blase anliegt. Abszeß bricht auf, dickrahmiger Eiter mit Streptococcen wird entleert. Linke Adnexen verbacken mit Hinterseite des Uterus. Linke Tube und Ovarium normal, abdominales Ende der Tube zeigt beginnende Abszesse. Linkes Parametrium schwielig verändert, das rechte fixiert. Radikaloperation. Drainage.

18. I. Keine Schmerzen.

23. I. Sekretreiche Gaze gewechselt.

25. I. Ziemlich viel Sekret entleert.

26. I. Wunde verheilt gut.

23. II. Mit linksseitigem Stielexsudat entlassen. Weisung, Sitzbäder zu nehmen.

Leukocytenzahl und prozentisches Mischungsverhältnis.

Datum.	Leukocyten zahl.	Neutrophile	Eosinophile	Lymphocyten	Kernzahl
13. I. 05.	24 400	—	—	—	—
15. I.	24 400	—	—	—	—
16. I. Vm.	29 700	79	1	20	321
Nm.	27 100	88	0	12	337
17. I.	24 400	79	0	21	398
18. I.	19 500	80	1	19	358
19. I.	14 200	74	3	23	376
20. I.	15 100	76	0	24	387
21. I.	18 000	71	3	26	382
22. I.	15 900	70	5	25	348
23. I.	16 400	70	4	26	326
24. I.	11 400	68	2	30	344
25. I.	9 200	66	4	30	357
26. I.	9 700	64	3	33	341
27. I.	11 300	58	4	38	402

K- und S-Tabelle.

Datum	1. Klasse			2. Klasse.			3. Klasse.				4. Klasse.					5.Kl.
	M	W	S	2 K	1 K 1 S	2 S	3 K	2 K 1 S	1 K 2 S	3 S	4 K	3 K 1 S	2 K 2 S	1 K 3 S	4 S	5 K oder S
16. I. 05.																
Vm.			14		16	27	1	7	21	5		3	4		1	1
Nm.			10	1	20	20		8	18	6		1	9	4		1
17. I.			5		8	9		11	27	16	1	8	7	7		4
18. I.			4		14	27	2	13	22	6	1	8	8	2		
19. I.			3		9	20		14	24	6	4	8	5	3		4
20. I.			3		10	16		13	22	9	3	6	8	4	2	4
21. I.			1		8	24		14	23	8	2	3	8	5		4
22. I.			8		14	21		14	20	6	2	7	4	2		2
23. I.			10		13	25	1	20	18	5	1	5	2			
24. I.			5		12	22	3	22	19	8		5	3			1
25. I.			3		14	19		18	26	4	2	8	3	2		1
26. I.			7		15	20		21	17	10	1	6	2	1		
27. I.			3		4	11		12	25	13	3	10	10	4		4

Kernzahl-Tabelle.

Datum	K	S	Blutbild
15. I. 05	—	—	—
16. I. Fr.	75	164	221
Ab.	85	168	337
17. I.	130	179	398
18. I.	84	183	358
19. I.	130	164	376
20. I.	123	176	387
21. I.	114	179	382
22. I.	107	161	348
23. I.	97	153	326
24. I.	109	157	344
25. I.	119	159	357
26. I.	101	160	341
27. I.	135	179	402

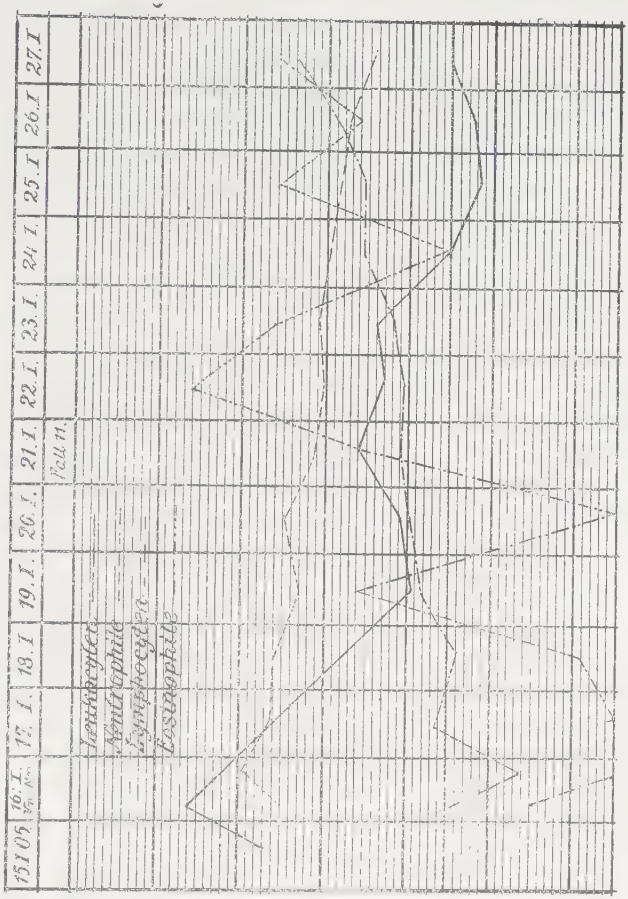
Dieser Fall von Parametritis exsudativa ist relativ leicht zu deuten wegen seiner typischen Verlaufsweise. Zur Zeit der Operation scheint der Entzündungsprozeß seinen

höchsten Stand erreicht oder bereits überschritten zu haben. Am Tage vor der Operation, am 15. I., wurden 24 400 Leukocyten gezählt, eine Stunde vor der Operation 29 700, diese hohe Zahl läßt sich wieder möglicherweise außer auf die Entzündung auch auf die psychische Erregung und auf das gegebene Kochsalzklysma zurückführen. Am Abende des Tages der Operation wurden 27 100 Leukocyten konstatiert, diese beträchtliche Zahl kann jetzt nicht mehr auf die Chlornatriumwirkung oder die psychische Erregung zurückgeführt werden, da beide Momente nicht von zu langer Wirksamkeit waren, sondern ein drittes anderweitiges Moment tritt in Aktion, dessen Wirkungsweise sehr oft nach einem chirurgischen Eingriff mit Eiterentleerung beobachtet wird, nämlich vermehrte Toxinwirkung, da durch den mechanischen Reiz Bakterien und ihre Giftstoffe losgelöst und in die Blutbahn verbracht werden.

Bei den hohen Leukocytenzahlen stand die Existenz eines Abszeßherdes von vornherein fest, welche Annahme bei der Operation bestätigt wurde. Der am ersten Tage nur in geringem Maße beobachtete Leukocytenabfall setzte sich unter mäßigen Schwankungen bis zum 27. I. fort, ein Beweis für die angebahnte Gesundung. Während vom 16. I. Abends bis zum 27. I. die Leukocytenzahl vom 29 700 auf 11 300 sinkt, sinkt das Prozentverhältnis der Neutrophilen konform von 88 auf 58, also wieder der bekannte Übergang von der abnormalen Vermehrung zur abnormalen Verminderung; man kann diesen Vorgang am ehesten mit den Schwankungen der Zunge einer Wage vergleichen, die mehrmals den Nullpunkt unter abnehmenden Extensionen überschreitet, bis die Zunge den Gleichgewichtspunkt erreicht hat.

Die verhältnismäßig rasch verlaufende Heilung ist wohl als eine Folge der Radikaloperation anzusehen, bei der alles Krankhafte samt Erregern und Toxinen auf einmal aus dem Körper entfernt wurde.

In geradezu glänzender Weise demonstrieren auch die Kernzahlen ähnlich wie die Leukocytenzahlen und die prozentischen Werte der Neutrophilen eine steigende Besserung.

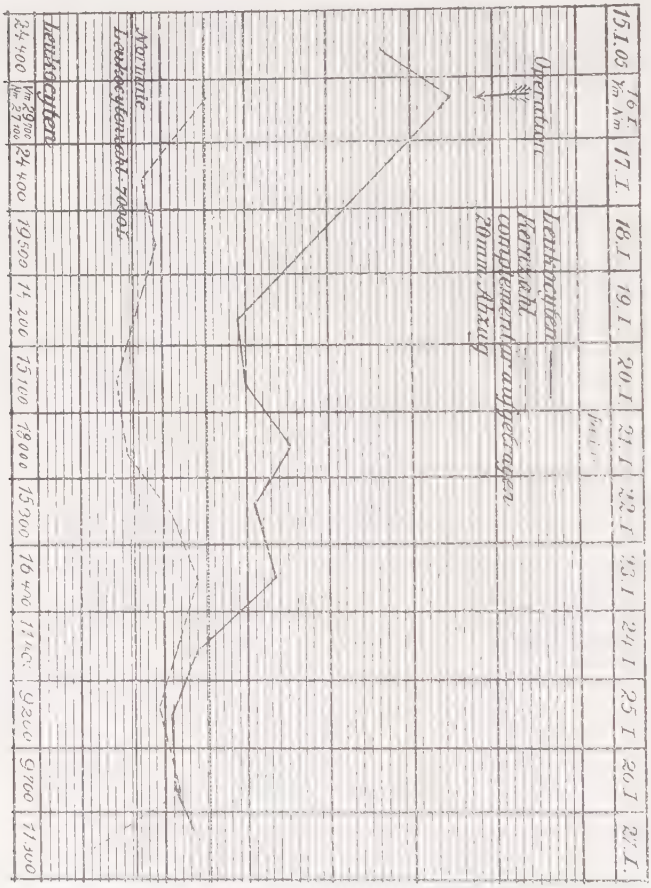


Leukocyten-, Neutrophile-, Lymphocyten- und Eosinophyle-Kurve.

Ist auch am Tage der Operation die Kernzahl bereits relativ hoch, nämlich 321, erreicht sie also fast etwa die normale Grenze, so steigt die Kernzahl doch noch bis zum 27. I. auf 402 K an, welche Kernzahl, in dieser Höhe noch nicht be-

obachtet, der Ausdruck einer individuellen Veranlagung ist.

In Anbetracht einer bereits zur Zeit der Operation hohen Kernzahl war mit Recht die Prognose günstig zu stellen.

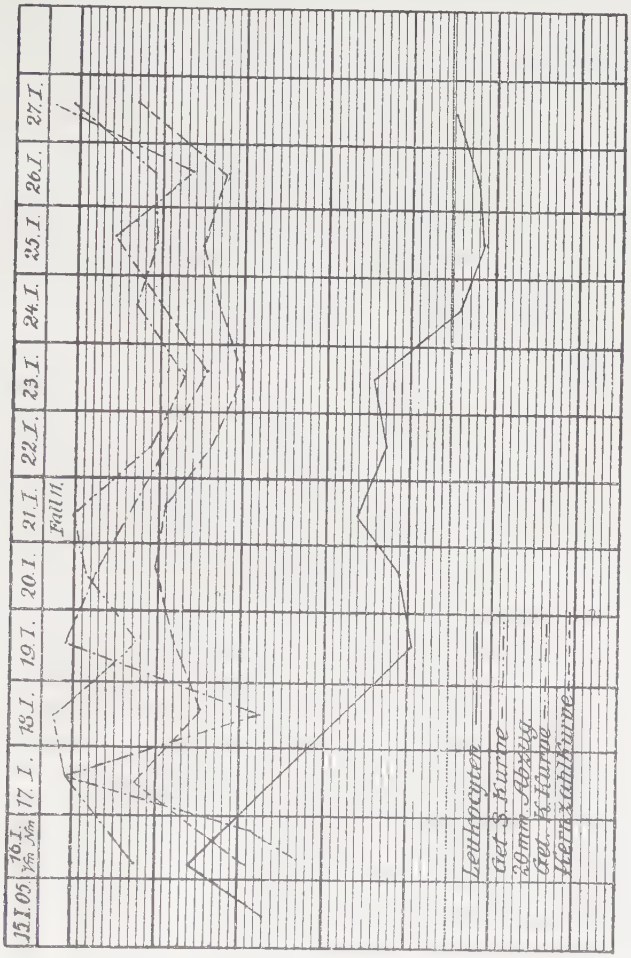


Leukocyten- und Kernzahl-Kurve (komplementär aufgetragen).

Auch in diesem Falle treten die Eosinophilen in wachsender Menge mit fortschreitender Genesung auf.

Was die K- und S-Kurve betrifft, so findet sich auch hier die Bestätigung, daß sich mit zunehmender Gesundung

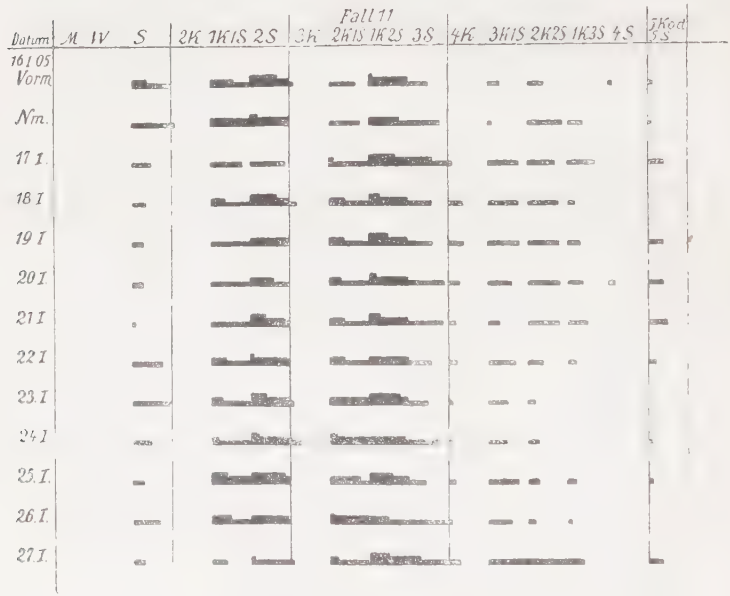
die K rascher vermehren als die S, indem die ersteren sich von 75 auf 135 K, die letzteren von 164 auf 179 ver-



Leukocyten-, Kernzahl- und getrennte S- und K-Kurve.

mehren. Dementsprechend sind auch wegen der höheren Fragmentzahl die Ausschläge der K-Kurve stärker als die der S-Kurve; die Fragmentkurve als die Rasultante der beiden Kurven hält in ihrer Richtung die Mitte ein

Die Ähnlichkeit der Leukocytenkurven und der komplementär aufgetragenen Kernzahlkurve ist erst in den letzten Tagen eine große, nur wird wieder die Koinzidenz der Intensität vermißt, was nicht zu verwundern und aus der im Prinzipe verschiedenen Zu- und Abnahme der beiden Zahlen-



Modifiziertes Arnethsches Blutbild.

kategorien zu verstehen ist, indem die Kernzahlen in arithmetischer, die Leukocytenzahlen in geometrischer Progression zu- und abnehmen.

Die Stetigkeit der Leukocytenabnahme, eine Folge der Radikaloperation, ist eine so ausgesprochen mathematische, daß die Zahlen von 5 sich folgenden Zählungen in der Kurve auf einer Geraden zu liegen kommen.

Aus den Kernzahlen allein lassen sich diagnostische Schlüsse auf das Vorhandensein von Eiter vorerst nicht mit

voller Sicherheit ziehen, und es bleibt so der Leukocytenkurve in ihrer positiven Heranziehung zur Diagnosestellung von Abszedierung zunächst eine ausschlaggebende Bedeutung gewahrt. In prognostischer Hinsicht dagegen wird sich die Berücksichtigung der Kernzahl als untrüglicher Gradmesser der Qualität des Blutes als ebenso unentbehrlich erweisen wie heute die Aufstellung von Leukocytenkurven aus diagnostischen Gründen.

In unserem Falle wäre nach ARNETH von einer Isohypercytose zu sprechen, der günstigste Zustand des Blutes, der bei einer so hochgradigen Entzündung erwünscht werden kann.

Fall 12.

Frau M. M., 28 Jahre alt.

Diagnose: Parametritis puerperalis, Exsudat auf dem rechten Darmbeinteller.

Aufnahme: 13. I. 05.

Vorgeschichte: Sechs normale Geburten durchgemacht. Wochenbett stets ungestört verlaufen. Siebente Geburt am 8. V. 1904 Als Patientin am 3. Wochenbetttage aufstehen wollte, fühlte sie Schmerzen im rechten Bein, in Inguinal- und Gesäßgegend. Rechtes Bein seit jener Zeit stets in Beugestellung gehalten. Weißer Ausfluß. Periode seither ausgeblieben.

Status praesens: Es besteht Verdacht auf bazilläre Infiltration der linken Lungenspitze. Herz normal.

Abdomen: Schmerzhaftigkeit auf Druck in rechter Inguinalgegend.

Status gynaecologicus: Im vorderen und hinteren Scheidengewölbe je eine sagittal verlaufende, hoch hinaufreichende Narbe. Corpus uteri druckempfindlich. Rechtes Parametrium und rechte Adnexe intakt. Auf dem rechten Darmbeinteller flaches, nach oben konvexes Infiltrat, das bis an spina ant. sup. reicht. Das Infiltrat in der Inguinalfalte, bis zur Medianlinie reichend, hat teigige, weiche Konsistenz und ist druckempfindlich.

16. I. 05. Inzision parallel dem POUPARTschen Band, walnußgroßer Abszeß eröffnet.

17. I. Sekretion dicken, gelben Eiters, Streptococcen enthaltend.

18 I. Erweiterung der Inzisionsöffnung, große Eitermengen werden entleert.

24. I. Täglicher Verbandwechsel.

28. I. Dekubitus über Kreuzbein, 4 cm lang, 2 cm breit, bis auf Fascie reichend, die zum Teil nekrotisiert ist.

1. II. Subjektives Wohlbefinden.

3. II. Die Abszeßwunde sezerniert noch immer.

19. II. Massen grünen, rahmigen Eiters werden entleert.

13. III. Suppuration geringer, Patientin auf ihren dringenden Wunsch hin entlassen.

Leukocytenzahlen und prozentisches Mischungsverhältnis.

Datum	Leukocyten	Neutrophile	Eosinophile	Lymphocyten	Kernzahlen
15. I. 05.	25 800	—	—	—	—
16. I. Op.	38 000	85	0	15	205
17. I.	28 000	79	0	21	230
18. I.	31 400	77	0	23	212
19. I.	25 700	80	2	18	198
20. I.	23 600	78	1	21	192
21. I.	24 600	—	—	—	—
22. I.	25 500	82	1	17	205
23. I.	19 800	78	1	21	225
24. I.	19 800	80	2	18	226
25. I.	17 200	82	1	17	221
26. I.	13 000	83	0	17	252
27. I.	15 200	83	3	14	262

K- und S-Tabelle.

	1. Klasse			2. Klasse			3. Klasse				4. Klasse					5. Kl
Datum	M	W	S	2 K	1 K 1 S	2 S	3 K	2 K 1 S	1 K 2 S	3 S	4 K	3 K 1 S	2 K 2	1 K 3 S	4 S	5 K oder S
16. I. 05.		1	56	2	23	14		2	2		2					
17. I.			46		21	21	1	4	5	1	1					
18. I.			58		15	18		6	1	2						
19. I.			64		15	15	3	2	1							
20. I.	1		68	1	15	14		1	1							
21. I.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22. I.		1	56	1	19	17	2	4								
23. I.			54		7	27	1	4	5	2						
24. I.			44	2	24	22		4	3			1				
25. I.			47		27	20		2	4							
26. I.			39	1	15	24		8	8	1	2	1	1			
27. I.			34		12	35		6	10	1			1	1		

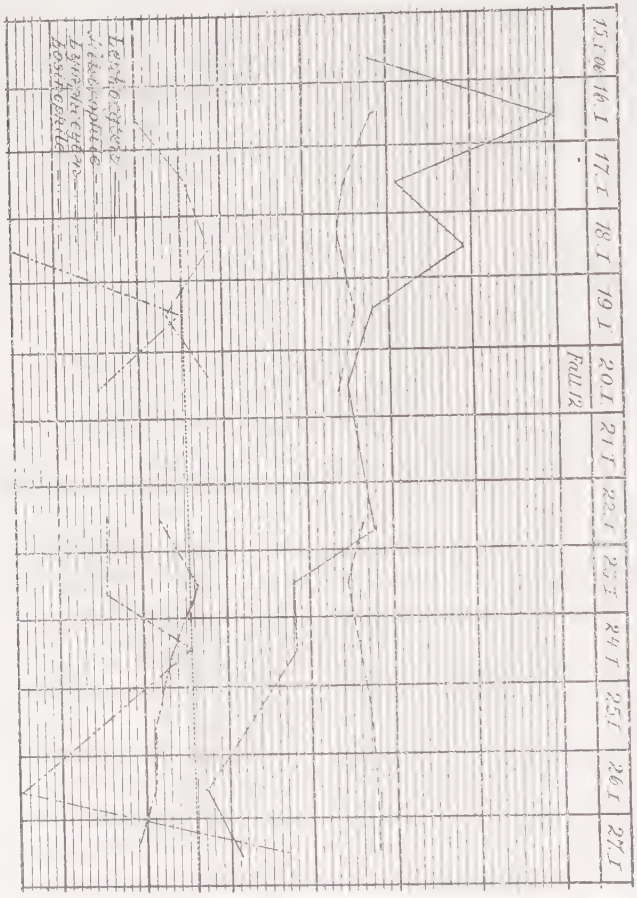
Kernzahltabelle.

Datum	K	S	Kernzahl
16. I. 05.	36	113	205
17. I.	41	126	230
18. I.	28	123	212
19. I.	29	113	198
20. I.	20	115	192
21. I.	—	—	—
22. I.	36	113	205
23. I.	23	135	225
24. I.	42	123	226
25. I.	35	124	221
26. I.	54	132	252
27. I.	37	150	262

Bei den beträchtlich hohen Leukocytenzahlen hätte auch ohne Berücksichtigung der klinischen Symptome das Vorhandensein virulenter Eitermassen keinen Moment fraglich sein dürfen. Auch hier wieder am Tage der Operation eine unverhältnismäßig hohe Leukocytenzahl, bis zum nächsten Tage beträchtlicher Abfall und am 3. Tage wieder Anstieg, von da an steter Abfall, diese Kurve ist typisch für die Entleerung von Eitermassen, die in der Nähe des Peritoneum liegen. Vom 16. I. bis 27. I. fällt entsprechend der fortschreitenden Besserung die Leukocytenzahl von 38000 auf 15200, letztere Zahl hielt die Annahme aufrecht, daß Eiterbildung in der Wunde persistieren müsse, in der Tat wurden in der Folge noch zweimal größere Eitermassen entfernt. Es empfiehlt sich daher, auch nach postoperativ eingesetzter Besserung immer wieder den Leukocytenbefund zu kontrollieren, um Eiterretentionen sofort beim Entstehen nachweisen zu können.

Entsprechend den hohen Leukocytenzahlen blieben die hohen Prozentsätze der Neutrophilen bis zum Schlusse der Zählungen bestehen, dieses Verhalten der Neutrophilen weicht insofern von ihrem gewöhnlichen ab, indem meist Abnahme

ihrer Prozentsätze parallel der Abnahme der Leukocytenzahlen erfolgt. Die Eosinophilen treten mit fortschreitender Besserung allmählich häufiger auf.

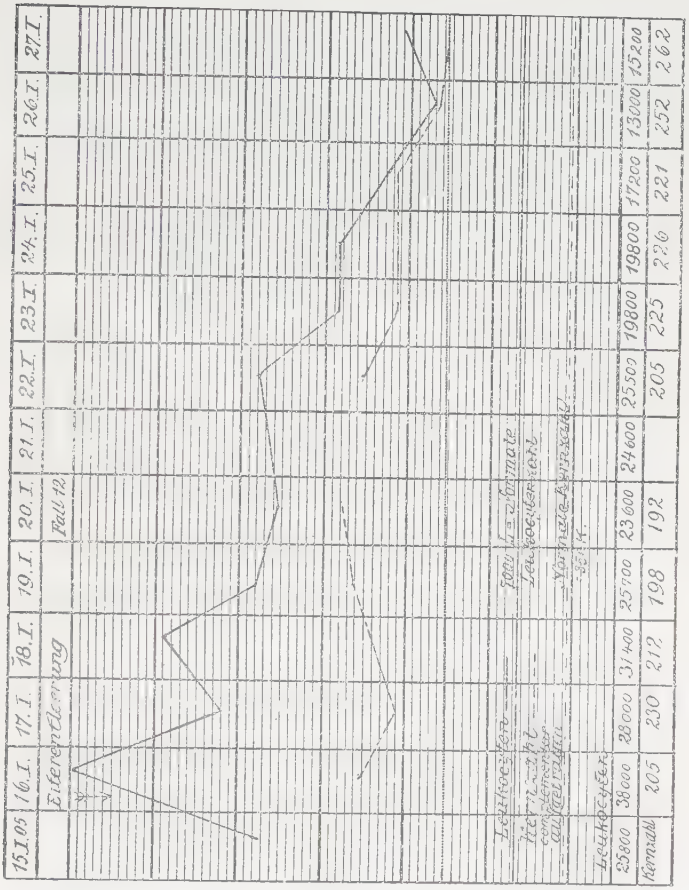


Leukocyten-, Neutrophile-, Lymphocyten- und Eosinophile-Kurve.

Den hohen Leukocytenzahlen und dem bedeutend erhöhten Prozentsatze entspricht auch das Verhalten der Kernzahlen.

Es ist gewiß kein Zufall, daß hier die höchsten Leukocytenzahlen und die niedersten Kern-

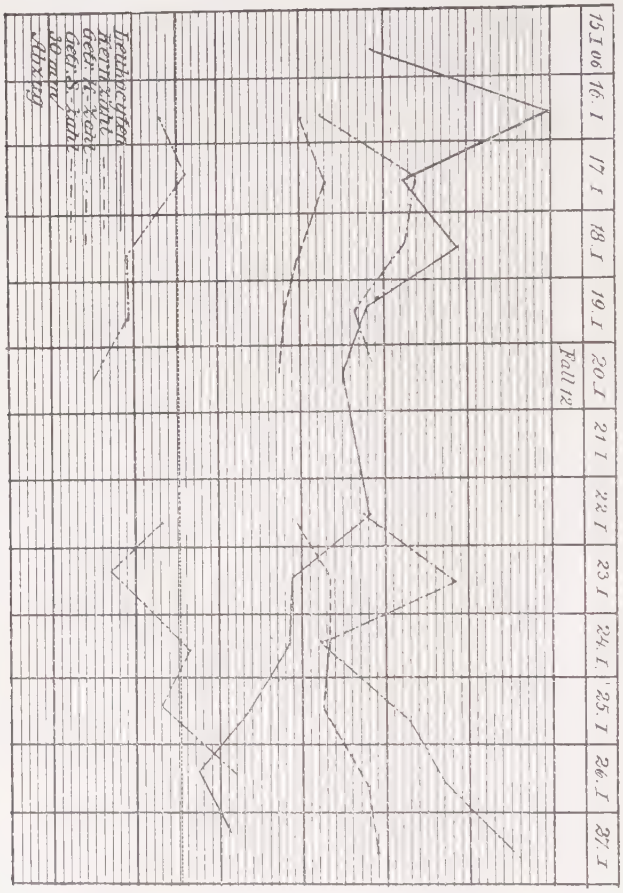
zahlen, die überhaupt in meiner Untersuchungsreihe zur Beobachtung gelangten, zusammen bei demselben Falle beobachtet wurden, nämlich die Leukocytenzahl von 38000 und



Leukocyten- und Kernzahl-Kurve (komplementär aufgetragen).

die Kernzahl 192. Wovon sich einerseits die besondere Schwere des Krankheitsbildes ableiten läßt, andererseits die kompensatorische Tätigkeit der Blutdrüsen besonders auffallend in Erscheinung tritt, ein Zeichen größter Leistungsfähigkeit des betr. Organismus.

Der Vergleich der Leukocytenkurve und Kernzahlkurve ergibt auch in diesem Falle unverkennbare Ähnlichkeit. Der Parallelismus ist groß in der Zeit und Rich-



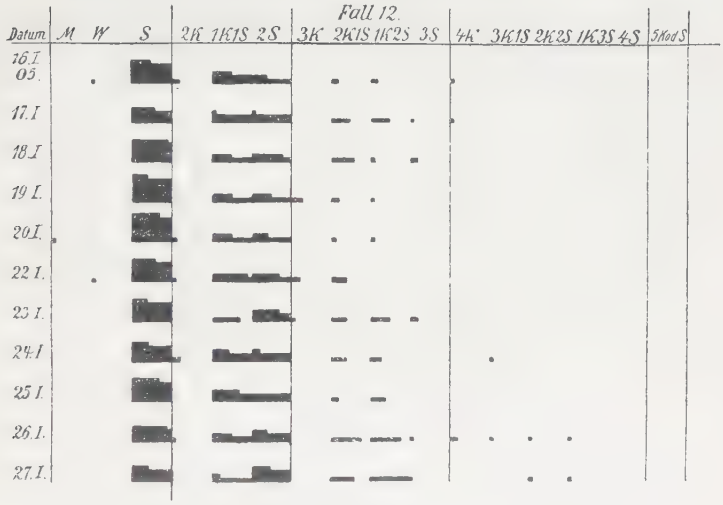
Leukocyten-, Kernzahl- und getrennte S- und K-Kurve.

tungskoinzidenz, die Intensitätskoinzidenz geht hier sogar soweit auseinander, daß sich die beiden Kurven kreuzen.

Die gesondert angelegte S-Kurve macht in unserem Falle bedeutend größere Ausschläge als die getrennt aufgestellte K-

Kurve, da bei den absoluten niedrigen Kernzahlen die getrennten Kernzahlen sehr niedrig sind, die S also bedeutend überwiegen, also auch die größeren Schwankungen machen. Ebenso treffen wir auch fast durchgehend eine größere Vermehrung der S als der K.

Die Entwicklung der K in S läßt sich sehr gut nachweisen bei Vergleich der K- und S-Tabellen und der Kernzahl-Tabelle vom 26. und 27. I. Während die K in diesen zwei



Modifiziertes Arnethsches Blutbild.

Tagen um 17 Exemplare abnahmen, haben dafür die S um 18 Exemplare zugenommen, d. h. die K haben sich in S verwandelt. Der gleiche Vorgang läßt sich nachweisen am 22. und 23. I. Auch hier betrug die Ab- resp. Zunahme 12 bezw. 13; gehen wir dieser Spur weiter nach, so finden wir auch die genauere Lokalisation der Verschiebung, indem wir die betreffende Zellklasse nachweisen können, in der sich diese Ausreifung vollzog. Während am 22. I. 19 Zellen mit 1 K 1 S gezählt wurden, und 17 Zellen mit 2 S, betrugen am 23. I. die Zellen mit 1 K 1 S 7 Exemplare und

die Zellen mit 2 S 27. In anderen Worten, von den 19 Zellen mit 1 K 1 S blieben 7 in ihrem Reifungszustande stehen, 12 Zellen aber entwickelten sich weiter, indem sie 1 K in 1 S ausreifen ließen; diese Zellen finden sich am 23. I. unter den 27 Zellen mit 2 S, deren Zahl am Tage vorher nur 17 betragen hatte.

Ein merkwürdiges Zusammentreffen möchte ich noch erwähnen, bei dem wohl von Zufall nicht die Rede sein kann, da von 8 vorgenommenen Zählungen 8 an zwei aufeinanderfolgenden Tagen fast gleich blieben, welche Übereinstimmung wohl auf besonders exakte Zählung und Berechnung zurückgeführt werden darf. Am 23. und 24. I. betrugen die aus mehrfachen Gesichtsfeldzählungen gewonnenen Leukocytenzahlen je 19800, und ebenso wie die Leukocytenzahlen dieser beiden Tage übereinstimmen, gleichen sich auch die Kernzahlen 225 und 226, dabei ist zu berücksichtigen, daß allein die Fehlergrenzen bei den Kernzahlenberechnungen sehr leicht 1,0 Prozent betragen können. Auch die Prozentsätze der Neutrophilen mit 70 und 80 und der Eosinophilen weichen nicht weit voneinander ab.

Fall 13.

Frl. A. K., 21 Jahre alt.

Diagnose: Parametritis puerperalis dext. suppurativa, Pyosalpinx, Oophoritis acuta dext., Paratyphitis sec. Streptococceninfektion.

Aufnahme: 19. I. 05.

Vorgeschichte: 5. XII. 04 Spontangeburt. Am 5. Wochenbetttage Schüttelfrost und Fieber, das bis zur Aufnahme anhielt. In der letzten Woche betrug die Temperatur 39,9. Seit 3 Wochen Schmerzen in der rechten Unterbauchgegend, in der letzten Woche mehrmals Erbrechen.

Status praesens: Herz und Lungen normal. Im rechten Hypochondrium derbe Resistenz, darüber Dämpfung. Der Tumor liegt oberhalb des Poupartschen Bandes und erstreckt sich aufwärts bis zur Flanke, abwärts unterhalb des Nabels bis zur Medianlinie, der obere Teil der Resistenz zeigt Fluktuation. Die ganze Geschwulst reicht ins kleine Becken herab.

Status gynaecologicus: Vorderes Scheidengewölbe durch derben Tumor herabgedrängt. Corpus uteri schwer abzutasten. Vor dem anteflektierten Uterus drängt sich ein Fortsatz des auf dem rechten

Darmbeinteller liegenden Tumors herab. Dieser ist faustgroß, derb, erstreckt sich bis zur Spinalhöhe. Der genannte Fortsatz des Tumors ist mit der Vorderfläche des Uterus verwachsen und reicht nach links bis über die Medianlinie hinaus. Die unteren Abschnitte der beiden Parametrien und der Douglas sind frei.

22. I. 05. Keine Schmerzen.

24. I. Operation: Abdominale Totalexstirpation des Uterus und der rechten Adnexe mit Resektion des Proc. vermiformis und Eröffnung parametraner Eiterherde. Unter starken Schwielen mehrere abgekapselte Eiterherde. Streptococcen im Eiter gefunden. An Stelle des lig. lat. dextr. Schwielenmasse, die Eiter enthält. Linke Adnexe zurückgelassen. Drainage.

25. I. Frequenter Puls, mäßiger Meteorismus, ziemlich trockene Zunge.

26. I. Brechreiz.

27. I. Kein Erbrechen, keine Schmerzen.

30. I. Verbandgaze enthält wenig Sekret.

25. II. Patientin geheilt entlassen.

Leukocyten- und prozentisches Mischungsverhältnis.

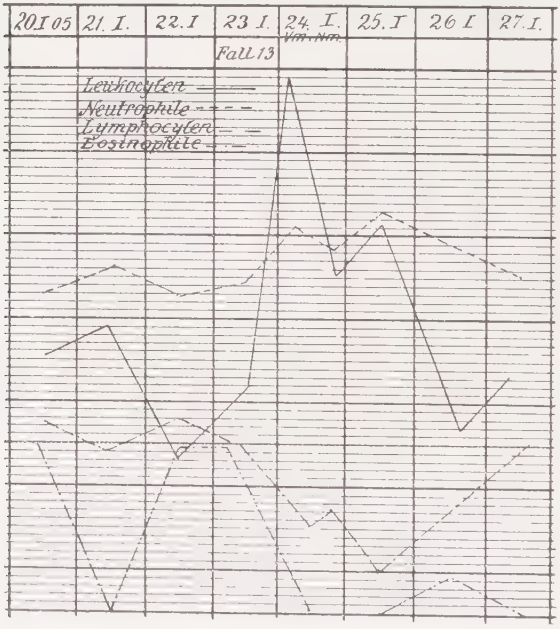
Datum	Leukocyten	Neutrophile	Eosinophile	Lymphocyten	Kernzahl
20. I. 05.	18400	75	2	23	300
21. I.	20300	81	0	19	337
22. I.	11000	75	2	23	368
23. I.	16200	78	2	20	294
24. I. Vm.	37700	90	0	10	279
Nm.	24000	88	0	12	237
25. I.	27100	95	0	5	301
26. I.	13300	87	1	12	276
27. I.	16900	79	0	21	294

K- und S-Tabelle.

	1. Klasse			2. Klasse			3. Klasse				4. Klasse					5. Kl.
Datum	M	W	S	2 K	1 K 1 S	2 S	3 K	2 K 1 S	1 K 2 S	3 S	1 K	3 K 1 S	2 K 2 S	1 K 3 S	4 S	5 K oder S
20. I. 05.			17	1	18	26	1	10	21	2		3	1			
21. I.			10		14	24	1	12	19	10		3	5			2
22. I.			6		13	16	1	12	23	8		7	9	1		4
23. I.			13		23	33	1	10	13	3		1	2			1
24. I. Vm.			31		17	19		9	18	3		1	1			1
Nm.			43	1	21	22		3	8	1			1			
25. I.			13		24	30		10	15	3	1	1	3			
26. I.			27		18	27	1	9	13	3		1				1
27. I.			20		15	35		9	12	2	1	2	4			

Kernzahl-Tabelle.

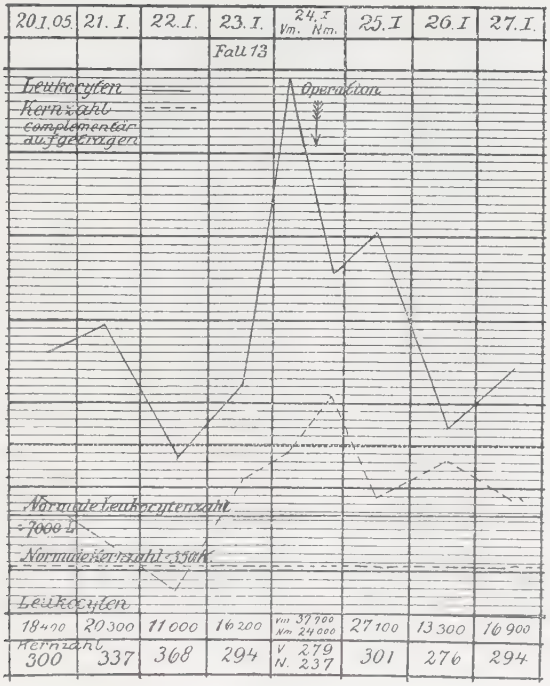
Datum	K	S	Kernzahl
20. I. 05.	75	150	300
21. I.	87	167	337
22. I.	116	168	368
23. I.	83	141	294
24. I. Vm.	60	146	279
Nm.	39	132	237
25. I.	72	153	301
26. I.	59	145	276
27. I.	63	154	294



Leukocyten-, Neutrophile-, Lymphocyten- und Eosinophile-Kurve.

Der Befund der Leukocyten vom 20. I.—24. I. machte das Vorhandensein von Eiter auch bei Außerachtlassung der klinischen Befunde zur Gewißheit, bewegen sich die Zahlen doch von 16 000 bis 37 800 kurz vor der Operation. Für das

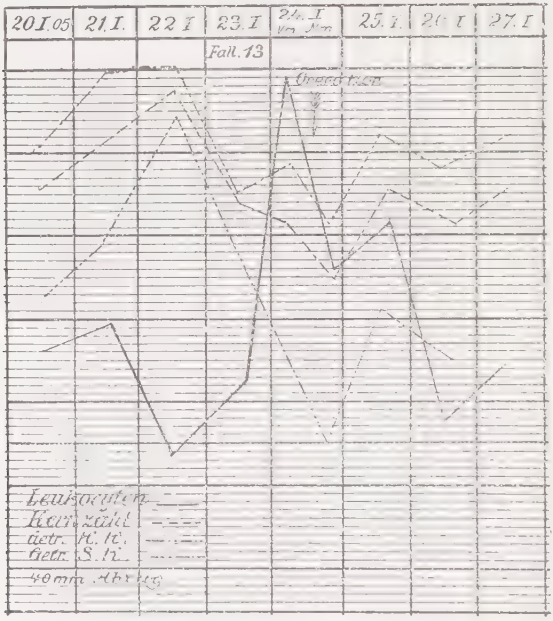
Zustandekommen der letzteren beträchtlichen Zahl dürfte, wie früher schon öfter bemerkt, das Kochsalzklysma, sowie die psychische Aufregung von ätiologischer Bedeutung sein. Die Kernzahlen sind ausnahmsweise hoch vor der Operation, so erreicht am 22. I., an welchem Tage nur 11000 Leukocyten gefunden wurden, die Kernzahl sogar 368 K, welche Zahl



Leukocyten- und Kernzahl-Kurve (komplementär aufgetragen).

als normal anzusehen ist. Daß die Kernzahl fast immer normale Werte innehält, kann man aus der stark ausgebildeten schwieligen Abkapselung des Eiterherdes erklären. Denn schon kurz nach der Operation sinkt die Kernzahl bedeutend, offenbar weil Bakterien und Toxine in die Blutbahn zerstreut wurden; die Leukocytenzahl dagegen verhält sich entgegengesetzt, indem sie gleichfalls stark sinkt.

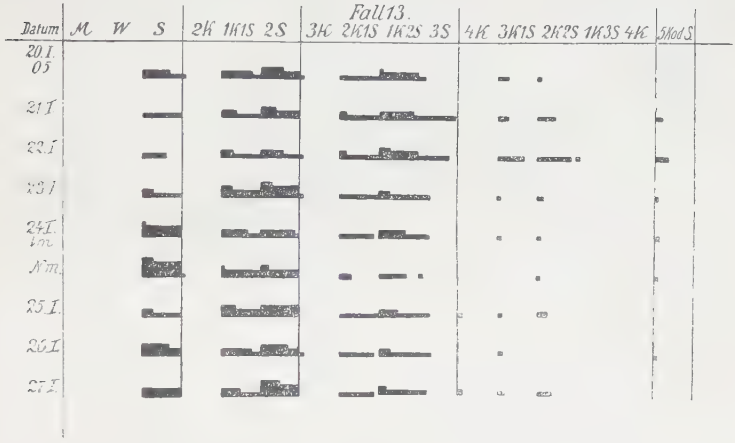
Auch das Prozentverhältnis der Neutrophilen zeigt ähnliche Bewegungstendenz wie die Kernzahl, indem auch der Prozentsatz der Neutrophilen nach der Operation sich verschlechtert, statt sich zu erholen. Ebenso die Eosinophilen, die vor der Operation mehrmals zu konstatieren waren, werden post operationem spärlicher.



Leukocyten-, Kernzahl- und getrennte K- und S-Kurve.

Man kann die Blutbeschaffenheit in unserem Falle nach Arneth charakterisieren vor der Operation als Isohypercytose, welche als wünschenswerterer Zustand anzusehen ist, und als Anisohypercytose nach der Operation; dieser Wechsel der Blutbeschaffenheit nach der ungünstigen Seite wurde veranlaßt durch die Zerstreuung der Toxine in die Blutbahn und ist nur vorübergehend. Denn eine Tendenz zur Besserung in den letzten Tagen der Untersuchung ist nicht zu verkennen.

Leukocytenkurve und Kernzahlkurve zeigen vom 21. bis 26. I. eine überraschende Koinzidenz der Zeit und Richtung, aber nicht der Intensität.



Modifiziertes Arnethsches Blutbild.

Im ganzen betrachtet ist der Zustand am Ende der Untersuchungsserie dieselbe wie in ihrem Beginne, dazwischen aber liegt die Operation, die die Patientin von einem steten gesundheitsgefährdenden Momente, dem virulenten Eiter, befreite. Die zunehmende Besserung der Leukocyten- und Kernzahlen ließen baldige Wiederherstellung erhoffen, welche Erwartung sich auch erfüllte.

9. Schlußsätze.

Die Punkte, die in der Frage der entzündlichen Leukocytose als allgemein ampliert gelten können und die in den 16 Thesen, Seite 34 ff., niedergelegt sind, werden mit vorliegenden zwei Untersuchungsserien wiederum bestätigt. Außerdem seien als Resümee dieser Arbeit folgende zum größeren Teile neu aufgestellte Beobachtungen angeführt.

Ein ausgesprochener Parallelismus zwischen Puls- und Temperaturkurve einerseits und Leukocytenkurve andererseits besteht nicht.

Bei künstlicher oder spontaner Eiterentleerung sinkt Puls- und Temperaturkurve stetig bis zur Norm, während Leukocytenkurve in starken Schwankungen, die durch Retention und Entleerung von Eiter bedingt sind, bis zur Norm fällt.

Die Leukocytenzahlen sind meist noch vermehrt zu einer Zeit, da Pulszahl und Temperatur bereits normalen Stand erreicht haben.

Puls und Temperatur deuten bisweilen das Vorhandensein von Eiter in keiner Weise an, während die bestehende Hyperleukocytose die beginnende oder vollendete Abszedierung anzeigt.

Die Curschmannschen Sätze, nach denen der an mehreren, aufeinanderfolgenden Tagen erhobene Befund von Leukocytenzahlen über 15000 oder der einmalige Stand von über 25000 das Vorhandensein von Eiter garantiert, werden bestätigt.

Die Curschmannschen Thesen haben nur positive Geltung, d. h. es können die Leukocytenzahlen niedrig und trotzdem die Abszedierung Tatsache geworden sein.

Bei eintretender Besserung fallen die vermehrten neutrophilen Verhältniszahlen sehr oft nicht in gerader Richtung zur Norm, sondern in mehrfachen Schwankungen derart, daß die unteren Spitzen der Kurve weit unter die Norm fallen können. Das Umgekehrte gilt für die Lymphocyten.

Eine ähnliche Verlaufsweise des Abstiegs kann ausnahmsweise auch bei Leukocyten und Kernzahlkurven beobachtet werden.

Werden kurz vor der Operation sehr hohe Leukocytenzahlen beobachtet und ist der Abfall bis zum darauffolgenden Tage ein sehr großer, so ist bisweilen die Annahme gerechtfertigt, daß der starke Abstieg außer auf den Ausfall der Eiterwirkung auch auf Nachlaß der Chlornatriumwirkung und das Aufhören der psychischen Momente zurückgeführt werden kann.

Ebenso wichtig wie die Hyperleukocytose für die Stellung der Diagnose auf Anwesenheit von Eiter ist die Feststellung der Kernzahl für die Kenntnis der Prognose eines Falles.

Unter Kernzahl verstehe ich die Zahl, welche angibt, wieviele Kerne in 100 neutrophilen Zellen enthalten sind, dabei ist K = 1 und S = 1½ gesetzt. Da eine Zelle nun um so widerstandsfähiger ist, ein je höheres Alter sie besitzt, oder je mehr Kerne sie enthält, so ist auch der Organismus, der fast nur alte, ausgereifte Zellen mit mehreren Kernen besitzt, am besten vorbereitet zum Kampfe gegen die Eitererreger. Sind dagegen im Verlaufe eines Krankheitsprozesses die alten Zellklassen von den Bakterien vernichtet worden und finden sich nur noch unreife, frisch ausgesandte Zellen im Blute, die also eine geringe Gesamtkernzahl ergeben, so ist die Prognose eine ungünstige.

Ist der Blutapparat reaktionsfähig, so entsendet er entsprechend der Abnahme der ausgereiften Zellen, die eine

höhere Kernzahl aufweisen, eine um so größere Menge junger Zellen, deren individuelle Kernzahl aber eine geringere ist; die durch die Vernichtung gesunkene Qualität der Zellen wird durch vermehrte Quantität der nachgesandten wieder ausgeglichen. Sind die Blutbildungsstätten nicht mehr imstande, diese vermehrte Anzahl von jungen Zellen zu liefern, d. h. sinkt bei niedriger Kernzahl die Leukocytenzahl bis auf die Norm oder gar darunter, so ist die Prognose eine äußerst dubiöse.

Je höher also die Kernzahl, desto günstiger die Prognose eines Falles, und umgekehrt.

Kernzahlen, die 320 überschreiten, sind als normal anzusehen, niedrigere als pathologisch.

Die Verminderung der Kernzahl geht in arithmetischer Progression vor sich, während die gleichzeitig erfolgende Vermehrung der Leukocytenzahl in geometrischer Progression erfolgt; also Ersatz geminderter Qualität durch vermehrte Quantität.

Die Leukocyten- und Neutrophilenkurve einerseits und die Kernzahl-, Lymphocyten- und Eosinophilenkurve andererseits stehen im komplementären Verhältnis, was Koinzidenz der Zeit und der Richtung betrifft.

Nach Radikaloperationen fallen resp. steigen die absoluten Leukocytenzahlen, die Kernzahlen und die Zahlen des prozentischen Mischungsverhältnisses rapider und erreichen rascher den normalen Stand als nach einfachen Eiterentleerungen ohne Entfernung alles krankhaften.

Bei normaler Leukocyten- und hoher Kernzahl ist jeder intraabdominelle Entzündungsprozeß ausgeschlossen.

Ist die Leukocytenzahl stark vermehrt bis 15000 und die Kernzahl trotzdem eine normale, d. h. 320–350, so muß zwar ein Entzündungsherd angenommen werden, aber die Pro-

gnose ist eine an sich sehr günstige zu nennen. Die Diagnose des Vorhandenseins von Eiter ist von der Höhe der Leukocytenzahl abhängig zu machen.

Ist die Leukocytenzahl eine stark vermehrte, bis 15000, die Kernzahl aber eine verminderte, bis zirka 280, so ist die Prognose immer noch eine günstige zu nennen.

Wenn dagegen die Leukocytenzahl eine normale oder sogar eine leukopenische, also unter 6000, beträgt und die Kernzahl eine stark verminderte ist, d. h. unter 250 herunter fällt, so muß die Prognose als denkbar schlechteste, die Anwesenheit von Eiter trotz Hypoleukocytose oder, besser gesagt, wegen der Hypoleukocytose als sicher angesehen werden.

Es ist selbstverständlich, daß das bisher Gesagte nicht nur für die Erkrankungen des weiblichen Genitale gilt, sondern überhaupt für alle entzündlichen Prozesse im Bereiche des Bauchfells.

Während die Leukocytenzahl als diagnostischer Faktor sicheren Schluß auf einen Eiterherd nur zuläßt, wenn sie sich als stark vermehrt erweist, die mittleren Zahlen dies nur bedingterweise tun und die niedrigen Zahlen die Frage, ob Eiter vorhanden ist, nach beiden Seiten hin offen lassen, da auch bei niedrigen Zahlen als Folge einer Erschöpfung des hämatopoetischen Apparates Eiter vorhanden sein kann, ist die Kernzahl in erster Linie ein prognostisches Hilfsmittel, das nie im Stiche läßt, da es nur eindeutig aussagt. Beide Zahlen, in ihrer Kombination zur Beurteilung eines Krankheitsprozesses herangezogen, ermöglichen dagegen noch in einer großen Anzahl von Fällen die positive Diagnose auf Eiter, in denen die Leukocytenzahl, allein zu Rate gezogen, die Frage der Abszedierung nicht entscheiden kann. Es sind dies die Fälle von normaler oder leukopenischer Leukocyten- und stark verminderter Kernzahl, als Ausdruck stärkster Irritation des Blutes.

10. Schlußwort.

Aus diesen Ausführungen dürfte hervorgehen, daß wir ebenso, wie wir bisher in der Leukocytenkurve, einer Qantitätskurve, ein Hilfsmittel besaßen, um drohende oder bereits eingetretene Abszedierung im Bereiche des Bauchfells zu erkennen, so in der Kernzahlkurve, einer Qualitätskurve, einen neuen Gradmesser erhalten haben, der uns über die Qualität des Blutes sicheren Aufschluß gibt, d. h. uns stets über den jeweiligen Stand des Kampfes zwischen Bakterien und Toxinen einerseits und Organismus andererseits auf dem Laufenden hält. Die Leukocytenkurve, die sich nicht in allen Fällen verwertbar zeigt, gibt diagnostische Aufschlüsse, während die Kernzahlkurve jederzeit eindeutig Einblick in die Prognose eines Falles gestattet. Jede der beiden Kurven, für sich allein zu Rate gezogen, vermag nur teilweise ihren Zweck zu erfüllen, während beide vereint, ebenso wie sie sich ihrem inneren Wesen nach ergänzen, sich gegenseitig unterstützen und zur Verbreitung größerer Klarheit in der Beurteilung eines Krankenbildes beitragen.

Zum Schlusse möchte ich der festen Hoffnung Ausdruck geben, daß die Kernzahlkurve sich dieselbe geachtete Stellung in der Prognostik erringen möge, wie sie ihre Schwester, die Leukocytenkurve, in der Diagnostik einnimmt.

Vorliegende Arbeit trägt lediglich den Charakter einer vorläufigen Mitteilung, daher die relativ geringe Anzahl der eingehender beschriebenen Fälle; eine weitere, auf breiterer Grundlage sich aufbauende Veröffentlichung soll demnächst nachfolgen.

Literaturverzeichnis.

1. Rieder, H., Beiträge zur Kenntnis der Leukocytose und verwandter Zustände des Blutes. Leipzig 1892.
2. Curschmann, H., Zur diagnostischen Beurteilung der vom Blinddarm und Wurmfortsatz ausgehenden entzündlichen Prozesse. Münch. med. Wchnschr. N. 47 u. 48. 1901.
3. Hirschfeld, H., Über den diagnostischen und prognostischen Wert von Leukocytenuntersuchungen. Berliner Klinik, H. 183.
4. Engel, C. S., Klinische Untersuchung des Blutes. Berlin 1902.
5. — — Der gegenwärtige Stand der Blutlehre. Jena 1902.
6. Arneth, J., Die neutrophilen weißen Blutkörperchen bei Infektionskrankheiten. Jena 1904.
7. — — Die Leukocytose in der Schwangerschaft, während und nach der Geburt und die Leukocytose der Neugeborenen. Arch. f. Gyn. B. 74. H. 1.
8. — — Experimentelle Untersuchungen zum Verhalten der weißen (und roten) Blutkörperchen bei Infektions- und Intoxikationsversuchen, sowie nach Einverleibung von Eiweißkörperchen und Heilseris Münch. med. Wchnschr. N. 45, 1904.
9. — — Die kachektische Leukocytose; das Verhalten der neutrophilen Leukocyten beim Karzinom. Zeitschrift für klin. Med. B. 54. H. 3 u. 4.
10. — — Zum Verhalten der neutrophilen Leukocyten bei Infektionskrankheiten. Münch. med. Wchnschr. N. 25. 1904.
11. — — Die agonale Leukocytose. Münch. med. Wchnschr. N. 27. 1904.
12. — — Die neutrophilen Leukocyten bei Infektionskrankheiten. Deutsche med. Wchnschr. N. 2 u. 3. 1904.
13. Stöhr, J., Lehrbuch der Histologie. Jena 1903.
14. Dützmann, M., Die Verwertbarkeit der Leukocytenbestimmung bei Erkrankungen des weiblichen Genitalapparates. Monatsschr. f. Gel. u. Gyn. B. 18. H. 1.
15. — — Das Verhalten der weißen Blutkörperchen bei eitrigen Prozessen im Genitalapparat der Frau — ein diagnostisches Hilfsmittel in der Gynäkologie. Zentralbl. f. Gyn. N. 14. 1902.

16. Arnold, Zur Biologie der roten Blutkörperchen, Münch. med. Wchnschr. 1896.

17. Türk, Klinische Untersuchungen über das Verhalten des Blutes bei akuten Infektionskrankheiten. Wien 1898.

18. Grawitz, E., Klinische Pathologie des Blutes. Berlin 1902.

19. — — Eigenes Referat über Vortrag, gehalten auf der 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Münch. med. Wchnschr. N. 44. 1904.

20. — — Methodik der klinischen Blutuntersuchungen. Berlin 1902.

21. v. Limbeck, Grundriß einer klinischen Pathologie des Blutes. Jena 1896.

22. Carstanjen, N., Wie verhalten sich die prozentischen Verhältnisse der verschiedenen Formen der weißen Blutkörperchen beim Menschen unter normalen Umständen? Jahrbuch der Kinderheilkunde. B. 72. H. 2.

23. Laubenburg, Über Wesen und Bedeutung der veränderten Blutbeschaffenheit bei eitrigen Prozessen im Genitalapparat der Frau. Zentralbl. f. Gyn. N. 22. 1902.

24. Stahl, Untersuchungen über das Verhältnis der weißen Blutkörperchen während der Schwangerschaft, Geburt und dem Wochenbette. Anh. f. Gyn. B. 67. H. 3.

25. Reineboth und Kohlhardt, Blutveränderung in Folge von Abkühlung. Deutsches Arch. f. klin. Med. B. 65. H. 1 und 2.

26. Bruns, H., Liefmann, maeckel, Die Vermehrung der eosinophilen Leukocyten bei Ankylostomiasis in diagnostisch-prophylaktischer Bedeutung. Münch. med. Wchnschr. N. 6. 1905.

27. Lazarus, A., Die Anämie. Wien 1900.

28. Payer, Das Blut der Schwangeren. Arch. f. Gyn. B. 71, H. 2.

29. Ehrlich, Jetziger Stand der Lehre von den eosinophilen Zellen. Referat. Münch. med. Wchnschr. N. 44. 1904.

30. Pankow, Über das Verhalten der Leukocyten bei gynäkologischen Erkrankungen und während der Geburt. Arch. f. Gyn. B. 73. H. 2.

31. Sprengel, Die Bedeutung der Leukocytose für die Indikationsstellung bei akuter Appendicitis. Münch. med. Wchnschr. N. 37. 1904.

32. Federmann, Was leistet die Leukocytenuntersuchung im Frühstadium der Appendicitis? Münch. med. Wchnschr. N. 50. 1904.

33. Perutz, Eine Bemerkung zu den Arbeiten über das Verhalten der Leukocyten bei Eiterungen bes. beim Leberabszeß. Münch. med, Wchnschr. N. 2. 1903.

34. Birnbaum, Beiträge zur Frage der Entstehung und Bedeutung der Leukocytose. Ant. f. Gyn. B. 74.

35. Hofmeier, H. M., Frauenkrankheiten. Leipzig 1901.

36. Giemsa, Eine Vereinfachung und Vervollkommnung meiner Methylenazur-Methylenblau-Eosin-Färbemethode zur Erzielung der Romanowsky-Nochtschen Chromatinfärbung. Centralbl. f. Bakt. B. 37. S. 308.
37. Schmidt, P., Experimentelle Beiträge zur Pathologie des Blutes. Jena 1902.
38. Metschnikoff, Die Lehre von den Phagocyten und deren experimentelle Grundlagen. Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. B. 4. Jena 1904.
39. Pappenheim, Atlas der menschlichen Blutzellen. Lief. 1. Jena 1905.

C. F. Wintersche Buchdruckerei.

24.D.287.
Die Kernzahl der Neutrophilen; 1906
Countway Library BEV4039
3 2044 046 061 560

24.D.287.
Die Kernzahl der Neutrophilen; 1906
Countway Library BEV4039
3 2044 046 061 560